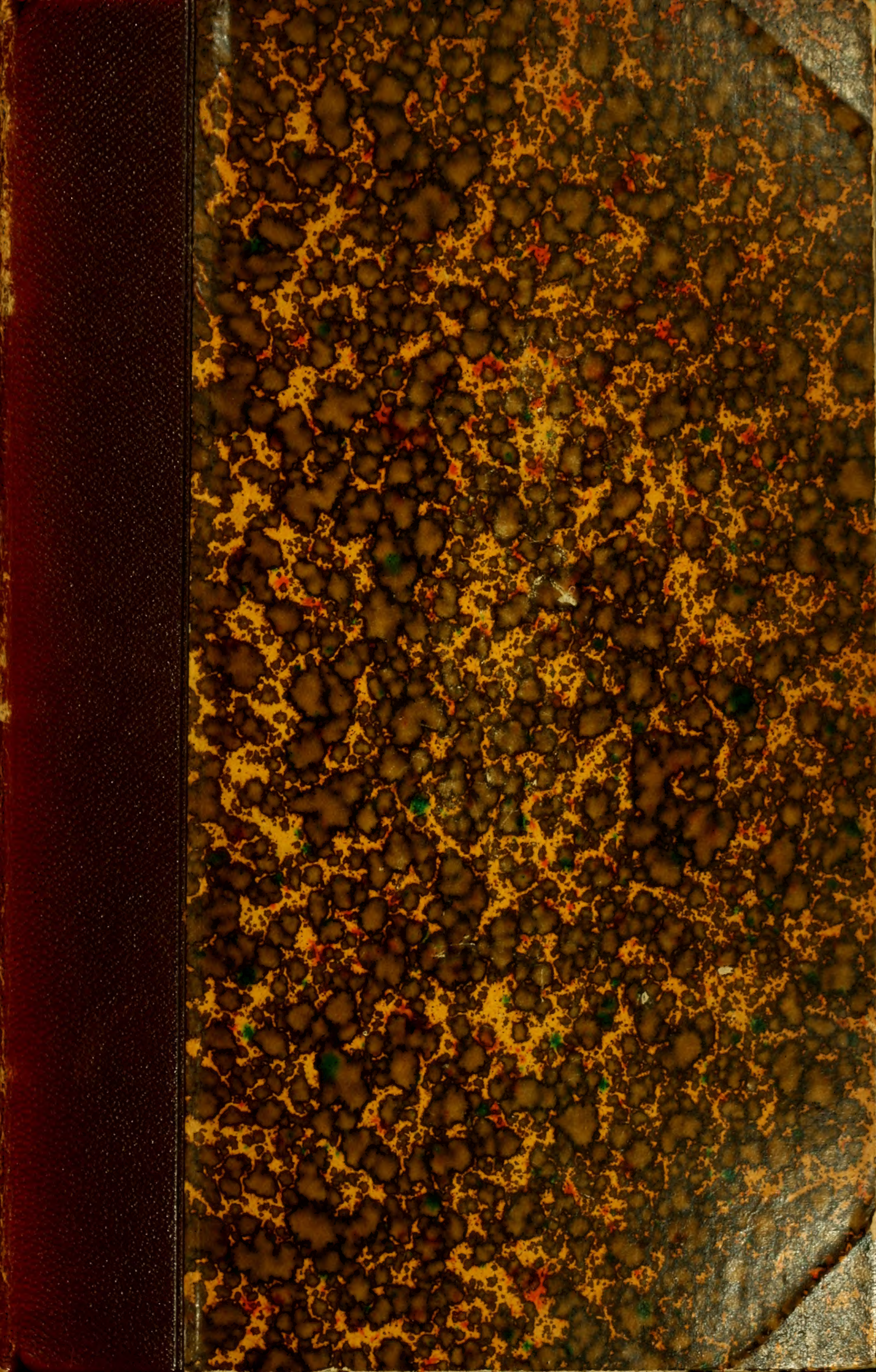
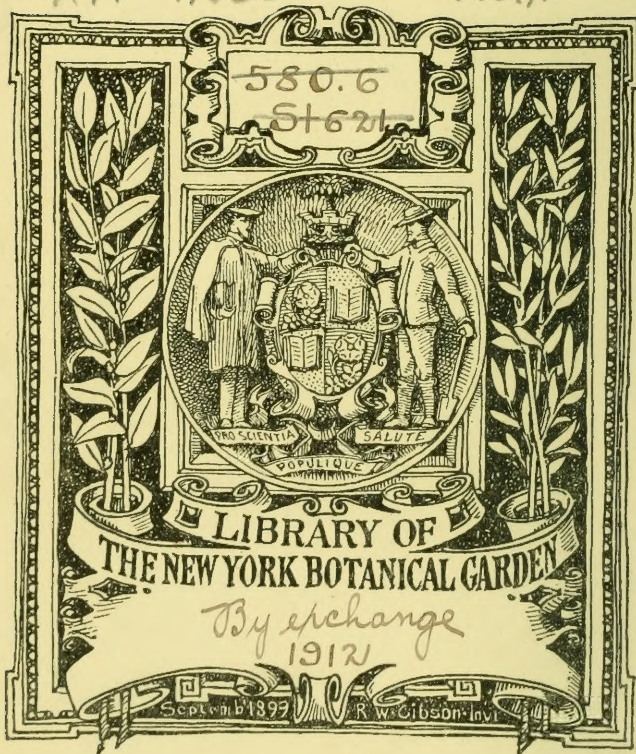



580.6
S+621
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
By exchange
1912
Septemb 1899
R. W. Gibson. Invt

ARKIV

FÖR

BOTANIK

UTGIFVET AF

K. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIEN I STOCKHOLM

BAND 11

MED 12 AFHANDLINGAR OCH 13 TAFLOR

UPPSALA & STOCKHOLM
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

BERLIN
R. FRIEDLÄNDER & SOHN
11 CARLSTRASSE

LONDON
WILLIAM WESLEY & SON
28 ESSEX STREET. STRAND

PARIS
LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK
11 RUE DE LILLE

1912

Häftet 1—3 innehållande N:o 1— 9 utkom den 16 april 1912.
» 4 » » 10—12 » » 26 nov. 1912.

ELFTE BANDETS INNEHÅLL.

Uppsala 1912. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV

FÖR

BOTANIK

UTGIFVET AF

K. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIEN I STOCKHOLM

BAND 11

HÄFTE 1—3

UPPSALA & STOCKHOLM
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

BERLIN
R. FRIEDLÄNDER & SOHN
11 CARLSTRASSE

LONDON
WILLIAM WESLEY & SON
28 ESSEX STREET. STRAND

PARIS
LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK
11 RUE DE LILLE

1912

Die beiden letzten Bände der »K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar» enthalten folgende Abhandlungen, welche dem Spezial-Gebiete dieses Archivs angehören:

The two last volumes of »K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar» contain the following papers on subjects belonging to the special matter of this Archiv:

Les deux derniers volumes des »K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar» contiennent les memoires suivants rentrant dans le cadre scientifique des nouvelles Archives:

UTI

K. VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR

(stor 4:o)

äro följande afhandlingar i

Botanik

publicerade sedan år 1908:

ERIKSSON, J., Der Malvenrost *(Puccinia malvaceorum* MONT.) seine Verbreitung, Natur und Entwicklungsgeschichte. — Band 47 n:o 2. 1912. 127 pg. 6 Taf.

FRIES, R. E., Studien in der amerikanischen Columniferenflora. — Band 42 n:o 12. 1908. 67 pg. 7 Taf.

— —, Entwurf einer Monographie der Gattungen Wissadula und Pseudabutilon. — Band 43 n:o 4. 1908. 114 pg. 10 Taf.

GOTHAN, W., Die fossilen Hölzer von König Karls land. — Band 42 n:o 10. 1908. 44 pg. 1 Taf.

HALLE, TH., Zur Kenntnis der mesozoischen Eqvisetales Schwedens. — Band 43 n:o 1. 1908. 56 pg. 9 Taf.

LAGERBERG, T., Studien über die Entwicklungsgeschichte und systematische Stellung von *Adoxa moschatellina.* — Band 44 n:o 4. 1909. 86 pg. 3 Taf.

LUNDEGÅRDH, H., Über die Permeabilität der Wurzelspitzen von *Vicia faba* unter verschiedenen äusseren Bedingungen. — Band 47 n:o 3. 1912. 254 pg. 1 Tabelle.

NATHORST, A. G., Über die Gattung *Nilssonia* BRONGN. — Band 43 n:o 12. 1909. 40 pg. 8 Taf.

— —, Palæobotanische Mitteilungen. 1—11. — Band 42 n:o 5. 1907. 16 pg. 3 Taf.; — Band 43 n:o 3. 1908. 14 pg. 2 Taf.; — Band 43 n:o 6. 1908. 32 pg. 4 Taf.; — Band 43 n:o 8. 1908. 20 pg. 3 Taf. — Band 45 n:o 4. 1909. 38 pg. 8 Taf. — Band 46 n:o 4. 1911. 33 pg. 6 Taf. — Band 46 n:o 8. 1911. 11 pg. 1 Taf. — Band 48 n:o 2. 1912. 14 pg. 2 Taf.

ROSENBERG, O., Cytologische und morphologische Studien an *Drosera longifolia* × *rotundifolia.* — Band 43 n:o 11. 1909. 65 pg. 4 Taf.

ROTHPLETZ, A., Über Algen und Hydrozoen im Silur von Gotland und Ösel. — Band 43 n:o 5. 1908. 25 pg. 6 Taf.

SKOTTSBERG, C., Botanische Ergebnisse der schwedischen Expedition nach Patagonien und dem Feuerlande 1907—1909. 1. Uebersicht über die wichtigsten Pflanzenformationen Südamerikas, s. von 41°, ihre geographische Verbreitung und Beziehungen zum Klima. — Band 46 n:o 3. 1911. 28 pg. 1 Karte.

SVEDELIUS, N., Über die Bau und die Entwicklung der Florideengattung *Martensia.* — Band 43 n:o 7. 1908. 101 pg. 4 Taf.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 11. N:o 1.

Über die grünen Spezies der Gattung Penicillium.

Versuch einer Monographie.

Von

RICH. WESTLING.

Mit 78 Figuren im Texte.

Mitgeteilt am 7. Juni 1911 durch J. ERIKSSON und G. LAGERHEIM.

Unser gewöhnlicher grüner Schimmel, »der überall anwesende», ist ein vielumbeschriebener Pilz. Besonders haben die Physiologen mit einem, wie es scheint, nie schwindenden Interesse »*Penicillium glaucum*» zum Versuchsobjekte bei ihren Forschungen erwählt, und ein flüchtiges Blättern in z. B. CZAPEK's Biochemie der Pflanzen zeigt, welche umfangreiche Litteratur auf diesem Gebiete entstanden ist. Man wäre deshalb versucht, anzunehmen, dass die physiologischen Verhältnisse des Pinselschimmels recht bekannt seien. Dies ist doch bei weitem nicht der Fall. Grösstenteils findet dies wenigstens seine Erklärung in unzureichender oder aus Mangel an Kontrolle über die Beschaffenheit des angewandten Untersuchungsmaterials. Mit »*Penicillium glaucum*» haben die Physiologen nämlich beinahe jeden grünen Schimmelpilz identifiziert, ohne doch näher auf eine Untersuchung über dessen Aussehen einzugehen, kaum so elementarisch wie die Grösse, die Form und dgl. morphologische Charaktere des

Konidienapparats und der Sporen, welche ja absolut notwendig für eine nur oberflächliche Kenntnis der Art sind. Schon in einem Aufsatze vom Jahre 1905 (p. 117) hat THOM auf dasselbe hingewiesen. »Man fühlt sich glücklich», sagt er, wenn hiervon die Rede ist, »wenn man zuweilen eine Angabe über die Grösse der Sporen finden sollte.» Da nun diese Pilzformen bekanntlich oft höchst wesentliche Verschiedenheiten in den physiologischen Eigenschaften zeigen, ist es ganz deutlich, dass die Ergebnisse, zu denen die verschiedenen Verfasser gekommen sind, bedeutend von einander abweichen müssen. Zu diesem Verhältnis ist eine viel dazu beitragende Ursache der rein chaotische Zustand, worin die Systematik der Gattung sich befunden hat, gewesen. Zwar ist seit den ersten Dezennien des 19:ten Jahrhunderts bis auf unsere Zeit eine ansehnliche Anzahl Arten von beinahe allen Farben, doch mit Ausnahme von einigen, auf eine sehr unbefriedigende Weise, die in der Regel ihre erneute Identifizierung unmöglich macht, beschrieben worden. Natürlich gilt dies vor allem Arbeiten älterer Verfasser, die nur der Farbe und eines Teils nunmehr diagnostisch wertlose Einzelkeiten im Wachsen u. s. w. erwähnten, wozu noch kommt, dass sie den Pilz nur so, wie er direkt am Fundorte beobachtet wurde, beschrieben.

Ein anderer Umstand ist der, dass die Gattung stets, wie es scheint, eine weit ausgedehntere Umfassung erhalten hat als die, welche vom Schöpfer der Gattung, LINK, und von BREFELD, dessen zweiter Gründer und Entdecker der Entwickelungsgeschichte, gegeben worden ist. Viele der in die Gattung geordneten Spezies dürften also von Rechtswegen hier nicht angeführt werden, wie es in mehreren Fällen zu bestätigen gelungen ist, und wie man aus anderen zugänglichen Zeichnungen vermuten kann. So sind viele von CORDA, FRESENIUS, PREUSS und anderen beschriebene keine Penicillium-Spezies. Im Allgemeinen dürfte man auch vorsichtig, ja sogar misstrauisch gegen Spezies von einer anderen Farbe als der grünen, blaugrünen, gelbgrünen oder möglicherweise anderen Nuanzen in Grün sein. Man kann natürlicherweise niemals verleugnen, dass es typische Penicillium-Spezies von anderer Farbe gibt — ich habe also selbst zwei rein weisse Arten studiert —, doch dürfte es eben so sicher sein, dass ihre Anzahl im Verhältnis zu den bisher angegebenen recht

gering ist. In letzterer Zeit hat THOM (1910), der doch augenblicklich der vornehmste Kenner auf diesem Gebiete sein dürfte, zwei Formen beschrieben, eine gelbbraune, *P. divaricatum*, und eine blassrote, *P. lilacinum*, die gewiss nicht hieher gehören, sondern zu einer anderen Gattung geführt werden müssten.

Der einzig richtige Genuscharakter sollte natürlich das Aussehen der Ascusgeneration und deren Sporen sein. Diese ist indessen nur bei einer geringen Anzahl Arten bekannt und, worüber weiter unten berichtet werden soll, von verschiedener Entwickelung, insofern diese bekannt ist, und von verschiedener Gestalt bei allen, trotzdem dass ihre Konidienträger unter einander im Aussehen übereinstimmen. Die Verschiedenheiten in den Fruktifikationsorganen bei BREFELD's *P. glaucum* und ZUKAL's *P. luteum* sind z. B. so gross, dass WEHMER (1893) die Vermutung ausgesprochen hat, dass die beiden Spezies wahrscheinlich jede zu ihrer Gattung hingeführt werden müsste. Eine andere bisher unüberwindliche Schwierigkeit hindert auch die Anwendung derselben als Genuscharakter, und das ist ihr sehr sporadisches Auftreten. Es ist nämlich so, dass man sie bisher nicht nur bei wenigen Formen beobachtet hat, sondern sogar bei diesen scheinen sie auch nur, wie DE BARY sagt (p. 245), unter sehr begrenzten äusseren Umständen, deren Entdeckung trotz achtungswerter Bemühungen noch nicht gelungen ist, hervorzutreten. Sie treten also, wie es scheint, ganz zufällig und aus unbekannten Gründe auf; man kann sie in einer Kultur von einer Art finden, aber vermisst sie in einer anderen, ganz ebenförmigen, von derselben Art. Solange die Verhältnisse so sind, gibt es natürlich keine andere Wahl als die Gattung durch den Konidienträger kennzeichnen zu lassen. Es ist dann auch von besonderer Wichtigkeit genau darauf zu achten, dass alle zur Gattung geführten Spezies einen Konidienapparat von derselben Gestalt besitzen und dass die von abweichendem Aussehen ausgeschlossen werden. Durch ein solches Verfahren gibt man der Gattung die scharfe und notwendige Begrenzung, die sie bisher entbehrt hat. Da die bekannten ascusbildenden Arten so wenige sind und da sie betreffs der Ascusbildungen so grosse Abweichungen von einander zeigen, scheint mir dieses Verfahren, die ganze Gattung von einem gutcharakterisierten Konidienträgertypus zusammenzuhalten, entschieden dem in einigen Handbüchern

praktisierten und von einigen Mykologen (KLOCKER u. a.) empfohlenen Verfahren, die mit bekannter Ascusbildung zu den Ascomyceten hinzuführen, aber die, bei denen nur die Konidienform entdeckt ist, unter Fungi imperfecti zu sammeln, vorzuziehen, dies um so mehr da eine scharfe Grenze zwischen den beiden Gruppen sich unter den jetzigen Verhältnissen nicht ziehen lässt, da ja teils die fruktifizierenden Formen unter gewöhnlichen Verhältnissen in keiner Hinsicht von den bisher nur als steril bekannten abweichen, teils die gerade nicht wenigen (circa 7—8) Spezies, die konstant sterile Perithecien besitzen, gleichsam ein Verbindungsglied zwischen den beiden Gruppen bilden. Auf solche Weise die Penicillium-Spezies in zwei systematisch weit verschiedene Gruppen zu zerteilen ist, wie WEHMER auch mit Recht (Lafar, p. 629) betont, ebenso falsch wie eine scharfe Grenze zwischen den zygosporenbildenden Mucorineen und den, bei welchen eine solche sexuelle Generation noch unbekannt ist, zu ziehen.

Die in dem Vorhergehenden erwähnte unzureichende Artbeschreibung gilt indessen nicht nur, wie man anzunehmen geneigt wäre, diesen Arbeiten verschwundener Jahrhunderte, sondern auch die Mykologen späterer Jahre, sogar recht geschulte, haben leider über Arten, die von ihnen als neue beschrieben sind, höchst unbefriedigende Diagnosen, die eine wiederholte Identifizierung derselben unmöglich machen, gegeben und dazu noch nicht Rücksicht genug auf vorher bekannte Arten genommen haben. Oft scheinen auch die jetzigen Forscher auf diesem Gebiet ihre Diagnosen auf nahrungsphysiologische Eigenschaften zu gründen, indem sie mehr oder weniger die morphologischen beiseite setzen. Ein schlagendes Beispiel hierüber bitten WEIDEMANN's Studien (1907) über einige teils ältere, teils neuentdecke Penicillium-Formen. Er macht sogar einen Versuch sie nach diesen biologischen Charakten einzuteilen. Um eine Art zu identifizieren, würde man also genötigt sein, dieselbe eine Menge Kulturversuche auf verschiedenen Substraten, deren Menge man mit der Anzahl bekannter Arten oder — in diesem Zusammenhang vielleicht besser gesagt — Kulturrasen vermehren muss, zu unterwerfen, denn es scheint über allen Zweifel, dass fast jede auf morphologische Eigenschaften charakterisierte Art in dieser Gattung vielleicht viele solche physiologische Formen umfasst, was ein Artstudium in WEIDEMANN's Sinne zu einer

wicklichen Herkulesarbeit machen dürfte. Hierzu kommt, dass es oft recht schwer, ja unmöglich wird, und dazu noch muss man es dem subjektiven Gutdünken allzu sehr überlassen, zu bestimmen, ob eine gewisse Art auf einem bestimmten Substrat gut, schlecht oder mittelmässig wächst u. s. w. In einer im Jahre 1901 publizierten vorläufigen Mitteilung über einige 20 neue Arten, die leider später nicht durch eine vollständigere Arbeit, welche ine Rücksichtsnahme auf diese Formen nehmen lässt, ergänzt wurde, lässt auch DIERCKX (1901) das Verhältnis der Spezies zu dem Substrat eine allzu dominierende Rolle spielen. Noch weiter hat DOEBELT (1909) auf mehreren Seiten die physiologischen Verhältnisse des *P. africanum* geschildert und dann besonders die Farbe, die Bedingungen für ihre Bildung und ihre chemischen und physikalischen Reaktionen, während er den morphologischen Eigenschaften der Art nur einige Zeilen widmet. Von Rechtswegen tadelt auch LINDAU (1910) dieses Verfahren, da er in Rabenhorsts Kryptogamenflora (p. 732) sagt: »Es ist sehr bedauerlich, dass über den physiologischen Eigenschaften die morphologischen so sehr vernachlässigt worden sind, dass ich nicht einmal eine Schilderung des Aussehens der Konidienträger geben kann.»

In der Einleitung zu seiner obengenannten Arbeit sagt WEIDEMANN (p. 675): »Erst seitdem man immer mehr Wert darauf legt, diese morphologisch zum grossen Teil so ausserordentlich ähnlichen Pilze auch physiologisch zu charakterisieren, ist hier eine Besserung eingetreten. Denn nur sehr wenige Spezies lassen sich überhaupt morphologisch so gut beschreiben, dass ein Botaniker, der nicht gerade Spezialist auf diesem Gebiete ist, sie ohne eingehende Untersuchung allein durch mikroskopische und makroskopische Betrachtung mit Sicherheit bestimmen kann», und weiter sagt er (p. 676): »Die letztere Seite (d. h. vergleichende Kulturen auf mehreren Substraten) wird . . . berücksichtigt werden, da sie nach meiner Überzeugung gerade bei dieser Gattung unentbehrlich ist, weil ihre Resultate weitaus verschiedener und deshalb eindeutiger sind, als die so ähnlichen morphologischen Ergebnisse.» Dies scheint die Sache doch etwas zuweit zu treiben. Dass eine systematische Untersuchung der Arten in einer so kritischen Gattung wie Penicillium eine nicht unbedeutende Vorarbeit und ein darauf gegründetes, recht einge-

hendes Studium der Eigentümlichkeiten der Gattung, also eine bis zu einem gewissen Grade gehende Spezializierung auf dem Gebiet fordert, ist offenbar, da ja alles dieses zum Studium der Gattungen, die weniger kritisch sind als diese, vorausgesetzt werden muss. Da bis circa 40 Arten bisher auf ausschliesslich morphologischen Gründen zu unterscheiden waren, dürften also, wenigstens insofern man jetzt beurteilen kann, die nahrungsphysiologischen Charaktere keineswegs, wie WEIDEMANN sagt, unentbehrlich sein. Dass doch Kenntnis von denselben hier von grosser Bedeutung ist, kann man natürlich unter keinen Verhältnissen verleugnen, da sie ja, den morphologischen untergeordnet, kräftig zu einer besseren Kenntnis der resp. Spezies mitwirken. Auf Seite 21 sagt THOM (1910), dass die physiologischen Data sich oft ebenso zuverlässig zeigen wie die morphologischen, und recht angewandt, wie THOM es getan, sind sie natürlich kein unwichtiges Hilfsmittel zur Charakterisierung einer Art. Von hier und bis einer dominierenden Stellung bei der Artdiagnose ist doch ein allzu grosser Schritt. Ein gutes Urteil in dieser Hinsicht geben die beiden modernen Bahnbrecher auf diesem Gebiet, WEHMER und THOM, welche mehrere Spezies beschrieben haben, indem sie die morphologischen Eigenschaften besonders betonen. Zwar hat besonders der letztere recht eingehende physiologische Einzelheiten mitgeteilt, doch ohne ihnen einen diagnostischen Wert des höchsten Grades zuzuerkennen. Auch WÄCHTER (1910) betont kräftig, dass die morphologischen Eigenschaften bei diesen Artbeschreibungen notwendig den biologischen vorzuziehen sind.

Auf der Grundlage der morphologischen Charaktere einen Versuch zu einer kritischen Untersuchung aller bisher beschriebenen grünen Spezies der Gattung Penicillium, soweit es sich tun lässt, zu machen und zugleich den Grund zu einer Untersuchung der in unserem Lande vorkommenden oder hier eingeführten Arten zu legen, ist der Gegenstand zu den Studien, deren Resultat hier vorgelegt wird, gewesen. Dass der Verfasser seine Untersuchung bloss auf die grünen Formen beschränkt hat, ist ausschliesslich von dem Wunsche diktiert worden, dieser Arbeit eine notwendige Begrenzung zu geben und dadurch dieselbe, schwer und zeitverschwendend, wie sie ist, in einem passenden Zeitraume abzuschliessen.

Ausser dem Materiale, welches ich selbst auf verschiedenen Substraten und von verschiedenen Seiten eingesammelt habe, habe ich solches durch Professor G. LAGERHEIM, der mir auch die Anregung zu dieser Untersuchung gegeben und mir im Laufe derselben viele gute Anweisungen mitgeteilt hat, ferner durch Kand. B. PALM, Doktor O. ROSENBERG, Kand. K. AFZELIUS, Apotheker Y. ALMGREN u. a. Für das Interesse, welches meiner Arbeit von ihrer und anderer Seite zu Teil geworden ist, sage ich ihnen meinen besten Dank. Von dem Stipendienfond des pharmazeutischen Vereins für fortgesetzte Studien der Apotheker habe ich eine Unterstützung erhalten um die Arbeit abschliessen zu können. Von KRÁL's bakteriologischem Laboratorium habe ich *P. luteum*, *P. rubrum*, dessen Sporen doch nicht keimfähig waren, und *P. Wortmanni*, das fast nur ein weisses bis gelbes Myzel entwickelte, erhalten. Die von THOM entdeckten Spezies erhielt ich von der Zentralstelle für Pilzkulturen in Amsterdam. Da indessen einige von ihnen nicht die nötige Reinheit hatten, war Doktor THOM so freundlich mir seine Reinkulturen zu senden. Dagegen habe ich nicht Gelegenheit gehabt, die von BAINIER und WEIDEMANN beschriebenen Formen näher zu studieren. Antworten auf die von mir an diese beiden Herren geschriebenen Briefe sind mir nicht zuhanden gekommen. Die Möglichkeit dürfte darum nicht ausgeschlossen sein, dass eine oder einige von meinen Arten sich später mit den ihrigen identisch zeigen könnten. Für diese Eventualitet muss ich mich daher hier reservieren. Auch war ich leider nicht im Stande einige von DIERCKX's 23 Spezies zu identifizieren, weil seine Diagnosen, wie es oben gesagt wurde, äusserst unvollständig waren.

In der Einleitung seiner Arbeit (1910) widmet THOM einige Seiten einer Untersuchung der Hilfsmittel, die man zur erneueten Identifizierung beschriebener Spezies zur Verfügung hat. Erst nennt er Untersuchung von Formen, die in mykologischen Exsikkaten herausgegeben sind. THOM hatte zu seiner Verfügung solche von den Universitäten Harvard und Berlin und Kew Garden. Niemals hat er lebende Individuen gefunden. Dies war ja auch zu erwarten. Während der Aufbewahrung verlieren sie ihr charakteristisches Aussehen, nehmen eine braune oder schwarzgraue bis beinahe schwarze Farbe an, und die Sporen werden gewöhnlich bald

untauglich zur weiteren Entwickelung. Da ich Anlass hatte anzunehmen, dass das Ergebnis negativ werden musste, habe ich selbst diesen Ausweg nicht geprüft. Soll Vergleichungsmaterial nützlich werden, muss es natürlich keimbare Konidien besitzen. Zentralstelle für Pilzkulturen in Amsterdam und auch KRÁL's bakteriologisches Laboratorium in Prag haben, wie oben erwähnt, besonders erstere, Kulturen von einer Menge publizierter Arten. Eine notwendige Bedingung ist indessen, dass sie zuverlässig sind und die nötige Reinheit besitzen. Dies scheint doch bei weitem nicht immer der Fall zu sein. Unter einer Penicilliumsignatur eine Aspergillus-Art zu erhalten machen dann weniger Schaden und Ärger als in einer Kulturröhre, wie es mir verschiedene Male passiert ist, zwei Penicillium-Spezies zu bekommen. Weichen sie wesentlich von einander ab, kann man ja mit Hülfe zugänglicher Publikationen dem Missverhältnis abhelfen; im entgegengesetzten Falle vermehrt es nur die Verwirrung und macht also mehr Schaden als Nutzen. Dass man unter solchen Verhältnissen auch reine Kulturen mit einem gewissen Misstrauen annimmt, ist offenbar. Noch eine Unannehmlichkeit, doch von einer ganz anderen und unfreiwilligen Art, haben diese Kulturen. Es ist allgemein bekannt, dass viele Pilze während einer längeren Kultur gewisse charakteristische Eigenschaften verlieren, z. B. die Penicillium-Formen zuweilen die Kraft Farben hervorzubringen, Sporen zu bilden etc. Eine Kultur kann auf diese Weise manchmal nur ein Myzel enthalten.

Die dritte Methode, von der THOM spricht, »ein kritischer Vergleich zwischen dem Material und den veröffentlichen Beschreibungen», setzt natürlich voraus, dass diese ausführlich und zuverlässig sind, was ja, wie in dem Vorhergehenden betont wurde, bei weitem nicht immer der Fall ist. Es ist ja auch klar, dass die Spezies sich mit verschiedener Leichtigkeit oder Schwierigkeit auf diese Weise identifizieren lassen. Manche erkennt man recht bald, so z. B. *P. rugulosum*, *P. luteum*, *P. roqueforti*, *P. lanosum*, *P. majusculum*, *P. digitatum*, *P. piscarium*, *P. notatum* etc., andere zeigen grössere Gleichheiten, die eine Speziesbestimmung verwickelter machen, so verhält es sich mit z. B. *P. palitans*, *P. solitum*, *P. conditaneum*, *P. stoloniferum*, *P. tabescens*, *P. expansum* u. a.

Jeder, der sich mit der Systematik dieser Pilze etwa be-

schäftigt hat, macht bald genug die Erfahrung, dass es absolut notwendig ist, wenn man befriedigende Ergebnisse erreichen will, Kulturversuche auf demselben Substrat und unter vollkommen gleichen Verhältnissen anzustellen. DIERCKX (1901) sagt, dass, wenn man auf eine sichere Identifizierung hofft, sie kaum zu erreichen ist, wenn man die Arten nicht unter streng uniformen Bedingungen kultiviert, ARTHAUD-BERTHET (1905), dass alle »Rasen» je nach dem Kulturmedium variieren. Dasselbe betont MANGIN (1908, p. 27), wenn von einigen Aspergillus-Spezies die Rede ist.

THOM hat in seinen Arbeiten auch mehrere Gesichtpunkte genannt, die bei dem Studium dieser Pilze bestimmend sein müssen. Einige von diesen scheinen mir so natürlich, dass man sie hier übergehen kann. In diesem Zusammenhang mögen nur folgende angeführt werden:

1. Dieselbe Art kann wesentlich in morphologischer und physiologischer Hinsicht differieren, wenn sie auf verschiedenen Substraten wächst, aber ist auf demselben immer konstant.

2. Die Zusammensetzung des angewandten Kulturmediums und übrige Kulturbedingungen muss man vollständig beschreiben, um anderen eine Wiederholung der Kultur auf demselben Substrat und unter denselben Bedingungen zu ermöglichen.

Indem weder WEIDEMANN, STOLL noch WEHMER etwas über die Beschaffenheit des Kulturmediums, worauf sie ihre morphologischen Angaben gründen, erwähnen, hat THOM (1910) sich einer mit Agar versetzten Infusion teils auf Kartoffeln, teils auf weissen Bohnen bedient. Da die Bereitung dieser Kulturmedia mir unnötig umständlich scheint, da zugleich Zucker oft noch hinzugefügt werden muss und da schliesslich ich gefunden habe, dass sämtliche Formen dieser Gattung eine wesentlich schwächere Entwickelung auf Agar- als auf Gelatinesubstrat besitzen, habe ich für das morphologische Studium eine Infusion auf gewöhnlichen getrockneten Pflaumen (circa 10 auf ein Liter Wasser) vorgezogen, die dann mit 15 % Gelatine versetzt und auf üblige Weise sterilisiert wurde. Zur Entwickelung sämtlicher Arten, sowohl ihres Myzels wie auch ihrer Konidien, hat dieses Nährmittel sich auch sehr günstig gezeigt, zumal da es sehr leicht zu bereiten ist und da keine besondere Zusätze nötig sind.

Da in dem Folgenden nichts besonders zu betonen ist, stammen daher alle Angaben über die morphologischen und biologischen Eigenschaften dieser Pilze von Untersuchungen der Pflaumenkulturen. In gewissen Fällen, wie z. B. bei Untersuchungen bei höherem Wärmegrade als Zimmertemperatur, ersetzte ich die Gelatine mit Agar (2 %).

Neben diesen habe ich mich auch folgender Substrate bedient:

Kartoffel, Mohrrüben. Auf Scheiben von diesen Substraten zeigen alle die bisher untersuchten Arten eine kräftige vegetative Hyfenbildung und eine gute Konidienabschnürung.

Malzextraktgelatine. Eine 10 %-ige Lösung wurde mit 15 % Gelatine versetzt. Das Wachsen der Arten hierauf wich in der Regel gar nicht von dem, was vorher auf Pflaumengelatine beobachtet wurde, ab.

Pflaumenagar. Ein Austauch der Gelatine gegen Agar bewirkt eine bemerkenswerte Veränderung in der Entwickelung. Diese ist bei sämtlichen Arten bedeutend schwächer; besonders wächst das Myzel weniger kräftig, indem die grüne Farbe des Konidienrasens zugleich diese ins Graue gehenden, wenig charakteristichen Nuanzen, die ältere Kulturen kennzeichnen und die auch, obgleich später, auf Pflaumengelatine zu finden sind, schneller erhält. Die Unterseite ist in der Regel schmutzig weiss bis blassgelb. Bei höherem Wärmegrade (+ 30° C) sind diese Farbenveränderungen noch auffallender.

Thom (1910, p. 83) has das Verhältnis der Spezies zu Agar (1 $^1/_2$ %), in distilliertem Wasser gelöst, untersucht und dabei gefunden, dass die meisten Arten keimen und wenig Konidien, aber keinen gefärbten Rasen entwickeln können. Von seiner Äusserung scheint es hervorzugehen, dass auch er geglaubt konstatieren zu können, dass die Pilze Gelatine dem Agar vorziehen. Dagegen führt Stoll (1904, p. 45) eigentümlich genug an, dass Agarsubstrate sich besser als Gelatinemedien zur Kultur der Penicillium-Spezies eignen.

Brot. In seiner klassischen Untersuchung über die Entwickelungsgeschichte des *P. glaucum* bediente sich Brefeld bekanntlich dieses Substrats. Wie viele andere vor mir habe auch ich, indem ich Brefeld's ausführlicher Beschreibung über das Verfahren (14. Band seiner Arbeiten) folgte, Ascusbildung

hervorzurufen versucht. Sämtliche Spezies zeigten eine normale Entwickelung; von dem kräftigen Polster wurden Konidien in reichlicher Menge abgeschnürt, aber Ascussporen konnte ich bei keiner einzigen Art finden.

Nährlösung. Unter den vielen vorgeschlagenen Formeln zu syntetischen Nährmitteln habe ich mich derselben, wie WEIDEMANN (1907) für seine Untersuchungen anwandte, bedient. In 1000 Ccm. Wasser löst man 1 Gr. KH_2PO_4, 1 Gr. $MgSO_4 + 7 H_2O$ und 2,5 Gr. $AmNO_3$. Als Kohlenquelle gebrauchte ich teils Rohrzucker, teils Trauben — oder Milchzucker (3 %). Indem die Spezies auf Rohr- wie auf Traubenzucker vollkommen normal wachsen, geschieht die Entwickelung bei der Anwendung vom Milchzucker langsamer und weniger kräftig als sonst. Zusatz von Säure (6 Ccm. Normalschwefelsäure zu 100 Ccm.) oder Alkali (2 Ccm. Normalnatronlauge zu 100 Ccm.) bedingt dieselbe Wirkung wie höhere Temperatur, d. h. ein schwächeres Auswachsen des Mycels, schnellere Konidienbildung und ein schneller Übergang der Farbe in gräuliche Nuanzen. Nach der Kultivierung einer Penicillium-Art, Generation nach Generation, auf saurem Agar gelang es STOLL (1904, p. 25) sogar schliesslich eine Kultur mit vollständig farblosen Sporen zu erhalten. Bei Überführung derselben auf gewöhnliches Substrat (Kartoffel) nahm die Art doch gleich ihre grüne Farbe wieder an.

Wenn man Zitronensäure (5 % oder 8 %) anstatt Zuckers als Kohlenquelle gebraucht, erweisen die Formen eine sehr verschiedene Entwickelung. So z. B, zeigen *P. conditaneum*, *P. lanosum*, *P. luteum*, *P. spinulosam*, *P. ventruosum*, *P. chrysogenum* u. a. ein sehr gutes Wachstum, andere, so wie *P. corymbiferum*, *P. palitans*, *P. majusculum*, ein noch schlechteres. *P. viridicatum*, *P. pinophilum*, *P. atramentosum* etc. erzeugen nur ein weisses Myzel, während z. B. *P. baculatum*, *P. notatum*, *P. piscarium*, *P. citrinum*, *P. subcinerum*, *P. lividum* u. a. höchstens ihre Sporen zum Keimen bringen können.

In seiner kleinen Arbeit (1907) hat WEIDEMANN die Kraft seiner Arten in Nährlösung, Tannin (10 oder 25 %) enthaltend, zu wachsen geprüft. *P. juglandis* bildete also Konidien. *P. kiliense*, *P. roqueforti* ein kleines Myzel, *P. musæ*, *P. italicum*, *P. digitatum* und *P. camemberti* entwickelten sich gar nicht. Auch ich habe Sporen auf dasselbe Substrat ausge-

säet. Bei 25 % Tannin wuchsen nur wenige, wie *P. chrysogenum*. Wenn die Lösung Zucker mangelte, wurden die Sporen keiner einzigen Art entwickelungsfähig. 10 % Tanniu ziehen dagegen recht viele vor, doch nicht *P. corymbiferum*, *P. africanum*, *P. notatum*, *P. turbatum* u. a. Einige, z. B. *P. majusculum*, *P. subcinereum*, *P. lanosum*, *P. viridicatum*, *P. luteum*, entwickelten nur vegetative, kurzzellige Hypfen, welche zu kleinen, schwimmenden Kugeln dicht zusammengeflochten waren. Ihr Gewebe erhielt dadurch ein pseudoparenchymähnliches Aussehen. Die übrigen bildeten spärlich Konidien mit Ausnahme von *P. chrysogenum* und *P. ventruosum*, welche ein kräftigeres Wachstum aufwiesen. Dass unter ungünstigen Kulturverhältnissen eine beträchtlich längere Zeit verlaufen kann, ehe die Sporen auskeimen können, ist ja eine bekannte Sache (MANGIN hat 1908 dasselbe betreffend Aspergillus-Spezies bestätigt), was jedoch in diesem Falle besonders bemerkt werden muss. Oft kann man nämlich in der Kultur lange kein Zeichen zu Schaffenstrieb wahrnehmen, und man ist dann geneigt, ein negatives Resultat anzunehmen. Jedoch nach ein oder zwei Monaten beginnt ein kleines Myzel hervorzuwachsen. Die Sporen scheinen also einige Zeit zu gebrauchen, um sich dem tanninreichen Substrat anzupassen.

Lackmusgelatine: Nährlösung, nach erwähnter Formel zusammengesetzt, und Rohrzucker als Kohlenquelle enthaltend, wurde mit Gelatine (15 %) und Lackmuslösungversetzt, welche man je nach Bedarf blau oder rot durch Zusatz von einigen Tropfen resp. Natriumkarbonatlösung oder Milchsäure färbt. Alle untersuchten Arten wuchsen normal und färbten das Lackmus schwacher oder stärker rot oder beinahe neutral. Bei *P. biforme* ging die hellrote Farbe sehr bald in Blau über.

Milch: Auf diesem Nährsubstrat wachsen die meisten ziemlich schnell aus und erzeugen einen Myzelrasen von gewöhnlicher weisser Farbe; in den Kulturen von *P. baculatum* und *P. notatum* färben sich sowohl das Myzel wie auch die Flüssigkeit stark gelb. Viele, wie z. B. *P. palitans*, *P. conditaneum*, *P. solitum*, *P. biforme* u. a., können auch Konidien, einige fast normal, andere spärlicher (z. B. *P. baculatum*, *P. notatum*, *P. tabescens*) bilden. Nach einem Monate

haben z. B. *P. ventruosum*, *P. africanum*, *P. lividum*, *P. subcinereum*, nur ein weisses, oft kleines Myzel entwickelt.

Marantastärke. In einer Nährlösung, zu welcher Marantastärke (10 %) gefügt worden war, zeigten die untersuchten Arten ein normales Wachstum mit reichlicher Konidienbildung mit Ausnahme von *P. Lagerheimi*, welches ein ganz unbedeutendes Myzel und sehr spärliche Sporenmengen erzeugte.

Als Kulturgefässe gebrauchte ich gröbere Reagenzröhre, Petri-Schalen oder Erlenmeyersche Kolben, und die Kulturen wurden auf gewöhnliche Weise angelegt, weshalb eine Beschreibung unnötig sein dürfte. Die Arten entwickelten sich, sofern nicht anderes bemerkt wird, bei Zimmertemperatur (15°—20° C.) und in diffusem Tageslicht. Viel ist ja von dem Einflusse des Lichts auf die Entwickelung und das Wachstum von »*Penicillium glaucum*» geschrieben worden, aber es mangelt mir jede Veranlassung hier auch auf dieses Kapitel einzugehen.

Bei der Diagnose dieser Pilze spielt die Farbe des Rasens eine sehr bedeutende Rolle, und späterer werde ich die Gelegenheit haben dieses näher zu berühren. Wie bekannt kann eine genaue Bestimmung einer gewissen Farbe oder Farbennuanze oft grosse Schwierigkeiten treffen und diesbezüglich können oft zwei Menschen eine ganz verschiedene Auffassung haben. Daher ist es auch weniger merkwürdig, dass die Angaben über die Konidienfarbe dieser Pilze wesentlich von einander abweichen. Die vorherrschende Farbe des »grünen Schimmels» ist zweifellos die blaugrüne, nach den jetzt bekannten Arten zu urteilen. Nur eine relative Minderzahl besitzt einen rein grünen Farbenton, einige sind graugrün, vereinzelte gelblich grün. Da ja die Sprache nicht hinreichend ist, um alle verschiedenen Farbenunterschiede auszudrücken, ist als ein Hülfsmittel bei diesen Farbenbestimmungen der verschiedenen Arten eine Farbentabelle durchaus notwendig, um einigermassen eine wiederholte Identifizierung der Arten zu erleichtern. Leider hat keiner der modernen Mykologen sich einer solcher bedient. Eine von den französischen Mykologen z. B. bei dem Studium der Sporenfarben der höheren Pilze viel angewandte ist Code des couleurs, von KLINCKSIECK und VALETTE herausgegeben. Auch ich habe bei diesen Farbenbestimmungen sie nach Möglichkeit ange-

wande. Die Anzahl der Farbenstufen, die in diesem Buche innerhalb der grünen Penicillium-Arten liegen, ist mehr als 100, aber dessen ungeachtet hat sie sich ungenügend gezeigt, um alle Farbenstufen wiederzugeben. Besonders kann man nicht durch Hinweis zu diesen Nummern einen genauen Ausdruck für den speziell matten Farbenton, welcher ja sonderlich die Arten dieser Gattung kennzeichnet, erhalten. In machen Fällen habe ich mich deshalb genötig gesehen, die am meisten gleichenden Nummer der Farbentabelle anzugeben; zuweilen habe ich keine entsprechende Farbe finden können. Ein Strich zwischen zwei Nummern gibt eine Zwischenfarbe an. Bei Zweifel zwischen zwei oder mehreren Nuanzen habe ich es am zweckmässigsten angesehen sie alle anzugeben. Augenscheinlich ist, dass es ja zuweilen mit grossen Schwierigkeiten verbunden sein kann, eine genaue Nummer anzugeben. Die hier mitgeteilten Bestimmungen sind mit möglichst grösster Sorgfalt ausgeführt und mehrere Male kontrolliert, aber da eine solche Bestimmung verschiedener Farbenstufen infolge der verschiedenen Ausbildung des Farbensinnes mehr oder minder individuell ist, ist es mehr als wahrscheinlich, dass andere zu einer etwas abweichenden Auffassung kommen können. Die Möglichkeit ist ja auch keinenfalls ausgeschlossen, dass unfreiwillige Irrtümer begangen sein können. In jedem Falle dürfte trotz aller eventuellen Mängel ein Hinweis auf eine für alle anwendbare Farbentabelle zweifellos als ein gutes Hülfsmittel für das Wiedererkennen der Arten anzusehen sein.

Eine andere Sache von ausserordentlicher Bedeutung bei einer systematischen Bestimmung von diesen Konidienformen ist eine genaue Angabe der Grösse des Konidienapparats, der Sporen usw. Dies zuwege zu bringen ist auf verschiedene Weise geschehen. STOLL, WEIDEMANN u. a. haben einige Messungen gemacht und deren Durchschnittszahl angenommen. Dieses Verfahren scheint mir jedoch unzuverlässig und wenig zufriedenstellend und zwar aus folgenden Ursachen:

1. sind die Messungen, auf welche der Mittelwert sich gründet, allzu gering (bei STOLL z. B. nur 4);

2. sind die Grössensverhältnisse der Arten oft so naheliegend, dass der Unterschied zwischen den Durchschnittszahlen so unbedeutend werden, dass sie praktisch genommen ohne Bedeutung sind;

3. scheint wenigstens in diesem Falle eine Angabe von gewissen Grenzwerten einen grösseren Wert als nur eine Mittelzahl zu haben. Einige Mykologen haben auch auf letzgenannte Weise verfahren, aber leider ist die Anzahl der Messungen ziemlich klein gewesen. Um ein möglichst zuverlässiges Resultat zu erreichen, habe ich ungefähr 40—50 Messungen vorgenommen. Ich habe hierbei teils den eigentlichen Grenzwert, teils die häufigst vorkommende Grösse bestimmt; dabei habe ich oft beobachtet und und mit einem! die von dem Normalen abweichenden Grössen bezeichnet. Sämtliche Messungen und Zeichnungen sind von Material, welches in Wasser gelegt war, ausgeführt, nachdem dasselbe möglichst von überflüssigen Sporen und Luft durch Wasserspülung befreit worden war. Ich habe also die oft angewandten Spritspülungen vermeidet und zwar um eine sonst immer auftretende mehr oder minder starke Kontrahierung des subtilen Gewebes zu verhindern.

Die Abbildungen sind mit Hülfe von ABBE's Zeichenapparate bei einer Vergrösserung von 800- mal ausgeführt. Für die künsterliche Ausführung der Zeichnungen bin ich Herrn Apotheker N. NILSSON viel Dank schuldig.

Wie schon oben angedeutet, dürfte es deutlich sein und kaum einer weiteren Erwähnung bedürfen, dass die vermeldeten physiologischen Fakta keinen Anspruch auf irgendwelche Vollständigkeit machen, sondern nur dazu dienen um einigermassen die morphologischen Einzelheiten auszufüllen.

Historisches. Das erste Mal, als wir in der botanischen Litteratur eine Schilderung unserer Schimmelpilze angetroffen haben, scheint 1729 zu sein. In einem umfangreichen Schriftstück dieses Jahres zeichnet und beschreibt nämlich MICHELI unter dem Namen *Aspergillus* 9 ähnliche Formen. Von diesen sind die vier ersten (Taf. 91, Fig. 1, 2) ganz deutlich Arten der jetzigen Gattung *Aspergillus*, N:o 8 dagegen wahrscheinlich (Taf. 91, Fig. 3) ein *Penicillium* (am meisten ähnlich der WEHMER'schen Gattung *Citromyces*). Über den letzteren Pilz schreibt er: »Aspergillus albus tenuissimus graminis dactyloidis facie, seminibus rotundis. In demidiato et semiputrido malo Limonio dumtaxat cum vidimus». Zusammen mit einigen anderen Pilzen vereinigt er sie zu einer Gattung *Mucor*. In Spezies Plantarum fügt auch LINNÉ (1764) mehrere heterogene Pilze, von welchen wenigstens zwei

Arten der hier behandelten Gattung sein dürften, nämlich *Mucor crustaceus* und *M. cæspitosus*, zu der Gattung *Mucor* zusammen. Den letztgenannten sieht er sogar als identisch mit MICHELI's Art an; er weist auch auf desselben Figur und Beschreibung hin. LILJEBLAD (1792) folgt LINNÉ. Über *M. crustaceus* sagt er: »med enkel fot och delta ax, växer i gammal mat» und über *M. cæspitosus:* »med grenig fot och 3-delta ax, växer på rutit träd. Är hvit och fin som ett hår, sittande tillhopa i små klasar». PERSOON (1801) stellt eine Gattung *Monilia* auf, in welche er die Schimmelpilze *M. digitata* und *M. Penicillus*, doch mit Angabe von LINNÉ's Namen und mit Hinweis auf MICHELI's Figuren, einreiht. Dieser letztgenannte Pilz scheint eine koremienbildende Form gewesen zu sein.

Der Schöpfer des jetzt bestehenden Gattungsnamens ist LINK, der in seinen »Observationes» (1809) klar und deutlich den Unterschied in dem Aussehen des Konidienträgers bei der zwei nahe verwandten Gattungen *Penicillium* und *Aspergillus* angibt. Über die erstere sagt er: »Thallus e floccis cæspitosis septatis simplicibus aut ramosis, fertilibus erectis apice penicillatis. Sporidia in apicibus penicillatis collecta», und fügt hinzu: »Affine genus præcedenti (Aspergillus), primo intuitu et habitu simile at apicibus vere penicillatis satis superque differt. Cave tamen, ne sporidia seriata Aspergillorum cum hisce penicillis confundas». Er beschreibt drei Arten, wovon zwei grüne, nämlich *P. glaucum*, über welches er jedoch eine wenig aufklärende Figur vorlegt, und *P. expansum*, die erste Form häufig auf faulendem Substrat, die letztere besonders auf Früchten und höheren Pilzen. *P. glaucum* betrachtet er als eine sehr nahe verwandte Form von *P. expansum* oder vielleicht rein als eine unentwickelte Form desselben, welche sich besonders dadurch auszeichnen sollte, neben einfachen Konidienträgern auch zusammengesetzte, d. h. Koremien, auf besonders zuckerreichem Substrat zu haben. Unter den übrigen Pilzen nennt LINK *Coremium glaucum*, dessen gelbe, später blaugraue Koremien er auf faulenden Früchten fand und welchen er für identisch mit PERSOON's *Monilia Penicillus* hält. In einer später ausgegebenen Bearbeitung von LINNÉ's Spezies Plantarum (1824) vereinigt LINK die beiden, oben erwähnten grünen Arten zu

einer, *P. glaucum*, welche also nun die allen grünen Pinselschimmel enthält.

Unter seinen merkwürdigen Pilzen (1795—1820) bildet BOLTON auch *Mucor cæspitosus* ab, der doch hier wahrscheinlich etwas anderes als LINNÉ's und durchaus kein Penicillium ist. LINK's *P. glaucum* und *Coremium glaucum* erwähnt er nur ohne einige Figuren über dieselben zu geben. Einige Jahre darnach (1825) gibt er LINK's *P. glaucum* (mit den Varietäten *fasciculatum* und *expansum*) und *Coremium glaucum*, *C. leucopus* und *C. citrinum* wieder. Ein *Floccaria glauca*, welches GREVILLE (1823—1828) auf Gummilösung fand, dürfte auch eine koremienbildende Art dieser Gattung gewesen sein. In seinem Systema Mycologicum widmet FRIES (1829) drei Seiten dieser Gattung, mit welcher er LINK's *Coremium* und GREVILLE's *Floccaria* vereinigt. Er sagt hierüber: »Coremia cum vix specie, certe genere separare non valeo. Orta sunt e floccis plurimis fertilibus in stipitem intricatis, sed vere coenotoca non sunt. Eadem in eodem mycelio cum Penicilliis sæpe vidi.» Ausser *P. crustaceum*, wie er mit Anwendung von LINNÉ's Artnamnen *P. glaucum* benennt, und dessen Varietät *β. coremium* erwähnt FRIES zwei grünsporige Formen, nämlich *P. fasciculatum*, welches SOMMERFELT (1826) in Norwegen entdeckt hatte, und *P. bicolor* mit gelbem Myzel (syn. *Monilia Penicillus* PERS., *Coremium bicolor* LILJEBL., *C. citrinum* und *C. glaucum* PERS.). Bei WAHLENBERG findet man nur *P. crustaceum*. CORDA (1837—1845) zählt eine Mehrzahl Arten auf, von Figuren begleitet, die doch in mehreren Fällen unzweideutig zeigen, dass keine Formen dieser Gattung vorliegen. Neue Arten dürften vielleicht *P. aureum* und *P. Fieberi* sein. Im Gegensatz zu FRIES hegt CORDA die Auffassung, dass LINK's Coremium eine Gattung für sich sei. Nach seiner Meinung sind deren Arten Sekundärparasiten; so z. B., sagt er, entsteht immer *C. glaucum* auf *P. glaucum* oder *Thamnidium elegans*, selten auf anderen. *Penicillium* geht immer voran, aber das beweist nicht, dass Coremium nur eine Anhäufung von sporenbildenden Individuen ist, denn, fügt er hinzu, aus denselben Ursachen könnte da z. B. *Viscum* oder *Loranthus* direkt aus dem Holz der Bäume erzeugt werden. Im Jahre 1843 beschreibt LÉVEILLÉ braune Sklerotien von, wie er annimmt, *P. glaucum*, auf alten Tamarinden gefunden. Einige Jahre

nachher, nach 1850, finden wir Publikationen über die Systematik dieser Pilze wieder, so von PREUSS (*P. finitimum*, *P. glauco-ochraceum* und *P. firmum*) und von FRESENIUS (*P. viride*, *P. chlorinum*, *P. nigro-virens* und *P. cladosporioides*), sämtliche doch nunmehr nur von historischem Interesse, da man ja aus deren Beschreibungen nicht einmal bestimmen kann, ob Penicillium-Spezies vorliegen oder nicht.

BONORDEN (1851) teilt die Arten in drei Gruppen:

1. Konidienträger unverzweigt,
2. Konidienträger pinselförmig verzweigt und
3. eine Gruppe, zu welcher er die von CORDA aufgestellte Gattung *Rhodocephalus* rechnet.

BONORDEN scheint der erste gewesen zu sein, der keimende Sporen etwas beobachtet hat, indem er solche mit 2—3 Keimschläuchen abbildet. In einer späteren Arbeit (1864) beschreibt BONORDEN zwei neue Arten, *P. radians* und *P. griseum*, die sich beide auf faulenden Pflanzenteilen fanden. Die Entwickelungsgeschichte der Konidienform dürfte zuerst von LOEW (1869) studiert worden sein. Er schildert also die Keimung, die Entwickelung des Konidienträgers und die Sporenbildung. Die Sporenabschnürende Spitzzelle nennt er nach LÉVEILLÉ und DE BARY Basidie und deren ausgezogene Spitze Sterigme. Er erwähnt auch die bei diesen Arten oft auftretenden Anastomosen zwischen teils vegetativen Hyfen, teils Konidienträgern. Schon HALLIER (1866) hatte sie gesehen und sie als vor der Konidienbildung kopulierende Zellen bezeichnet. LOEW nennt es Pseudokopulation und nimmt an, dass solche Bildungen nur von Nahrungsmangel verursacht sind, da sie am meisten auf Substraten, die an organischer Substans arm sind, aufzutreten scheinen. TULASNE's und sonderlich DE BARY's Publikationen über die Pleomorfie der Pilze rufen unter den Mykologen eine lebhafte Bewegung hervor. Besonders wurden die Entwickelungsfasen bei dem grünen Schimmel mit Eifer studiert und man glaubte in vielen Pilzen verschiedene Entwickelungsformen von *Penicillium* zu besitzen. An erster Stelle spielten die Saccharomyceten in dieser Hinsicht eine hervortretende Rolle. Den Gipfel erreichte ja dieser wissenschaftliche Irrtum in HALLIER's bekannter Behauptung, dass nicht weniger als 6 Pilzgattungen (Mucor, Achorion, Trichophyton etc.) verschiedene Glieder in

der Entwickelung des grünen Schimmels wären.[1] Im Gegensatz zu diesem betonten andere, besonders REES, DE BARY und TULASNE, dass die Schimmelpilze gleich wie die Saccharomyceten selbständige Pilze wären, und die beiden letzteren sprachen sogar die Ansicht aus, dass eine nahe Verwandtschaft zwischen *Penicillium* und *Aspergillus* bestände, ohne doch einen Beweis hierfür geben zu können. Dieses war BREFELD vergönnt, der im Jahre 1874 seine allbekannte, epochemachende Entdeckung der Ascusgeneration des Pilzes publizierte und dadurch in Gelegenheit gestellt wurde, dessen systematische Stellung und nahe Verwandtschaft mit *Aspergillus* zu bestimmen. Ähnliche Sklerotien entdeckte seitdem DE BARY (1884) auf Weintreber, teils spontan, teils nach Aussäen der Sporen gebildet.

Die bisher bekannten, wahrscheinlichen Arten der Gattung *Penicillium* zählt SACCARDO im 4. Bande seines grossen Werkes Sylloge Fungorum auf, ohne doch sie einer mehr kritischen Erläuterung zu unterwerfen. Nach der Konidienfarbe teilt er sie in 5 Gruppen ein, nämlich glaucescentia et grisea (8 Arten), albicantia (13 Arten), flavicantia, fulva, ochracea (10 Arten), rubescentia (5 Arten) und fuscidula (2 Arten). Zu der ersten Gruppe gehören ausser den schon genannten *P. glaucum*, *P. griseum*, *P. radians* und *P. fasciculatum* auch die von SALISBURY erwähnten *P. quadrifidum* und *P. pruriosum*, weiter *P. digitatum*, schon 1881 von SACCARDO in Fungi italici beschrieben. Unter die gelben reiht er, doch mit Unrecht, *P. bicolor* (»conidiis glaucis»), *P. aureum* (»cæspitulis — — — amoene viridibus»), *P. glauco-ochraceum* (»conidiis glauco-ochraceis») und *P. firmum* (»cæspitibus ochraceo-virentibus»).

Im Jahre 1899 wird die Anzahl der Arten mit zwei vermehrt, nämlich SIEBENMANN's äusserst zweifelhaftem, pathogenem *P. minimum* und ZUKAL's *P. luteum*, einer ascusbildenden Art, die näher von WEHMER (1893) beschrieben worden ist, und seit 1890 beginnt die Systematik dieser Pilze Gegenstand für allgemeines Interesse zu werden, und neue Formen treten bisweilen auf. Auf Weintrauben findet DELACROIX (1891) eine koremienbildende Art, *P. Duclauxi*, die in physiologischer Hinsicht von BOURQUELOT und GRAZIANI

[1] Eine ausführlichere Schilderung dieser mykologischen Periode findet sich bei BREFELD (1874) und dürfte darauf hingewiesen werden.

(1892) untersucht worden ist. Im Jahre 1893 trennt WEHMER die Gattung *Citromyces* von dem *Penicillium* durch unverzweigte, an der Spitze angeschwollene Konidienträger, die die Sterigmen direkt tragen. Hieher führt er die zwei Arten, *C. pfefferianus* und *C. glaber*. Während der nächst folgenden Jahre beschreibt WEHMER *P. italicum* (1894) und *P. olivaceum* (1895), beide auf Südfrüchten als Parasiten auftretend. Im Jahre 1892 hatte COOKE einige Zeilen einer neuen Art, *P. flavo-virens*, die auf *Terminalia*- Früchten auftrat, gewidmet. *P. platense* ist eine zweifelhafte Art, die SPEGEL (1896) erwähnt. Zwei Jahre darnach teilt GUÉGUEN mehrere morphologische und physiologische Beobachtungen über eine Form, welche er mit *P. glaucum* identifiziert, mit. Gleichzeitig beginnt mit ROGER's Untersuchung über Briekäse und JOHAN-OLSEN's über »Gammelost» die Reihe der Veröffentlichungen betreffs der Schimmelpilze, welche bei der Reife gewisser Käsesorten mitwirken, von EPSTEIN, MASÉ, THOM (*P. roqueforti* und *P. camemberti* 1905) u. a. Auf Preisselbeeren hat LINDNER (1901) eine sklerotienbildende Form, *P. radiatum*, beobachtet.

Ein Versuch zu einer Monographie über die Gattung scheint DIERCKX zustande bringen gewollt zu haben. In einer im Jahre 1901 ausgesandten vorläufigen Mitteilung trennt er die 23 Arten in zwei Gruppen, *Aspergilloides* und *Eupenicillia*, die erste mit dem Konidienträger unverzweigt, die Sterigmen direkt tragend (8 Arten), die letztere mit dem Konidienträger pinselförmig verzweigt (15 Arten). Die für die Arten angegebenen Diagnosen sind leider allzu spärlich, um eine erneuete Identifizierung der Arten zuzulassen. Aus feuchter Erde sind viele Arten isoliert worden, so von OUDEMANS (1902) *P. desciscens*, *P. geophilum*, *P. humicola* und (1903) eine Form, die er als identisch med Fries' *P. bicolor* ansieht, weiter KLOCKERS ascuserzeugende Art *P. Wortmanni*. Etwas später sandte STOLL eine morphologische und biologische Charakteristik einiger Penicillium, teils ein Paar neuer, nämlich des von FLEROFF gefundenen *P. purpurogenum* und GRASSBERGER's *P. rubrum*, teils einiger vorhergenannten aus. Im Jahre 1904 beschreibt VUILLEMIN *P. anisopliæ*, und während 1905 beginnt BAINIER[1] die Veröffent-

[1] Im Jahre 1907 veröffentlichte BAINIER eine Studie über die neue Gattung *Scopulariopsis*, welche wegen ihrer Ähnlichkeit mit *Scopularia* so

lichung seiner auch später fortgesetzten Untersuchungen über französische Arten. So beschreibt er *P. granulatum* und *P. claviforme* (1905), *P. patulum* (1906), *P. asperulum*, *P. puberulum*, *P. vesiculosum*, *P. paxilli*, *P. virescens*, *P. erectum* und *P. urticæ* (1907), viele leider in systematischer Hinsicht weniger zufriedenstellender Weise als man von einem so modern geschulten Mykolog erwarten könnte. Einen Gegensatz zu diesem bildet darum der Amerikaner THOM, welcher nach seinen voraus erwähnten Studien über gewisse Käsesorten im Jahre 1910 das Resultat seiner mehrjährigen systematischen Studien über diese Gattung berichtete, die durch recht vollständige und genaue sowohl morphologische als auch physiologische Beobachtungen über teils ältere, teils neuentdeckte Arten ausgezeichnet sind. Er glaubt also LINK's *P. expansum* identifiziert zu haben, beweist, dass WEHMER's *P. olivaceum* dieselbe wie SACCARDO's *P. digitatum* ist, komplettiert die Charakteristik vieler älteren Arten, unter anderen dieselbe von *P. pinophilum*, von HEDGCOCK im Jahre 1906 entdeckt und von ihm mit Unrecht als identisch mit *P. aureum* CORDA angesehen. Neue sind *P. biforme*, *P. commune*, *P. chrysogenum*, *P. rugulosum*, *P. citrinum*, *P. atramentosum*, *P. stoloniferum*, *P. funiculosum*, *P. decumbens*, *P. spinulosum* und nicht weniger als 10 Arten, noch nur mit Nummern bezeichnet. Wenn man noch die von WEIDEMANN (1907) gefundenen *P. juglandis*, *P. kiliense* und *P. musæ* und schliesslich DOEBELT's *P. africanum* (1910) hinzufügt, dürfte die lange Reihe der während eines Jahrhunderts mehr oder minder vollständig beschriebenen grünen Formen zu Ende geführt worden sein.

Die meisten zu dieser Gattung geführten Arten sind, wie bekannt, Saprophyten. Dass doch manche auch parasitisch auftreten können, und da oft als Zerstörer der Früchten, haben vorher viele Mykologen betont, so z. B. SORAUER (1886), MIYOSCHI (1895), WEHMER (1895), ZSCHOKKE (1897), welche beide letztere auch ältere Litteratur zitieren, BEHRENS (1898), SCHNEIDER-ORELLI (1908) etc.

---

genannt wird. Hieher führte er drei Arten. unter denen das viel beschriebene. physiologisch eigentümliche *P. brevicaule*, das folglich nach BAINIER's Meinung *Scopulariopsis brevicaule* heissen soll. Da diese Formen als nicht grün ausser dem Gebiet meiner Untersuchungen liegen, hat es mir an jede Veranlassung gefehlt, mich mit diesen Formen zu beschäftigen, weshalb ich nur hier die Aufmerksamheit auf BAINIER's kleine Arbeit richten wollte, da sie bisher gar nicht beobachtet worden scheint.

In RABENHORST's Kryptogamenflora und in Die natürlichen Pflanzenfamilien u. a. ähnlichen Arbeiten sind die Arten auf die Weise verteilt, dass die mit bekannter Ascusbildung nach BREFELD's Anweisung nahe bei den Tuberaceen gestellt worden sind, während die übrigen unter den Fungi imperfecti zu suchen sind. In erstgenannter Arbeit zählt LINDAU (1904) 14 grüne Arten auf, die er später (1910) mit den neu entdeckten komplettiert. In LAFAR's Technische Mykologie ist die Gattung von WEHMER, der eine beträchtliche und wohlbefügte Reduzierung der Artenanzahl untergenommen hat, bearbeitet worden. Als in einiger Hinsicht wichtigere und mehr bekannte gibt er folgende an: *P. glaucum*, *P. roqueforti*, *P. camemberti*, *P. luteum*, *P. italicum*, *P. olivaceum*, *P. purpurogenum*, *P. rubrum*, *P. bicolor*, *P. claviforme*, *P. granulatum*. Zu den unvollständig beschriebenen oder kritischen zählt er: *P. radiatum*, *P. geophilum*, *P. humicola*, *P. desciscens*, *P. Duclauxi*, *P. aureum* und *P. Wortmanni*.

Konidien. Der unvergleichlich wichtigste Charakter der Arten ist nebst dem Aussehen des Konidienrasens das Aussehen der Konidien, d. h. ihre Grösse, Form, Aussenbeschaffenheit etc. Wie bekannt, werden sie von den Sterigmen in mehr oder minder leicht zerfallenden Ketten, in welchen die verschiedenen Individuen teils eng zusammenhängend, wie bei *P. italicum*, teils und öfter durch Disjunktoren getrennt sind, abgeschnürt.

So eben angelegt sind die Sporen schmal, länglich bis birnenförmig und nehmen in Grösse später zu, während sie sich gleichzeitig abrunden. Hierbei erhalten sie entweder ungefähr dieselbe Form oder werden sie mehr oder minder kugelig.

In einigen interessanten Veröffentlichungen über *Aspergillus glaucus* und dessen Formen hat MANGIN (1908, 1909) die enorm grosse Bedeutung, welche die Umgebung, d. h. die Beschaffenheit des Substrats und die Temperatur, auf das Aussehen und die Grösse des Konidienapparats und besonders der Sporen ausübt. Er unterscheidet auch zwei Fasen in der Entwickelung: die normale (»la formation normale») und die abnormale (»la formation desordonnée»). Die erste entsteht bei Temperaturoptimum und auf günstigem Substrat, und die Konidien sind in diesem Falle einander sehr ähnlich.

Im letzteren Falle, bei ungünstigen Verhältnissen, zeigen die Sporen etc. bedeutende Abweichungen von einander, wie MANGIN deutlich durch teils Tabellen, teils Photographien zeigt. Er schlägt deshalb vor, dass die Diagnosen solcher Pilze so viel wie möglich auf ihr Aussehen bei Vegetationsoptimum gegründet wird. Was hier über *Aspergillus* gesagt worden ist, gilt in ebenso hohen Grad von *Penicillium*, wie THIELE, ARTHAUD-BERTHET, DIERCKX, THOM u. a. betont haben, und man ist nicht tief in das Studium dieser Formen vorgedrungen, ehe man völlig die Richtigkeit dieses einsieht.

Hierzu kommt noch, dass man sich durch wiederholte Kulturversuche unter gleichartigen Verhältnissen der Beständigkeit der vorhandenen Pilzformen überzeugen muss. Wie wichtig dieses ist, dürfte am besten durch folgendes beleuchtet werden. Aus einem Camembertkäse säete ich, wie gewöhnlich, zwei Parallelkulturen auf dasselbe Substrat und bei Zimmertemperatur aus. In beiden Reagenzröhren entwickelte sich das für *P. camemberti* charakteristische, weisse, kräftige Myzel aus, das ja allmählich und ganz unbedeutend durch Konidienbildung bläulich wird. Das Aussehen zeigte mithin nichts, was Anleitung zu Verdacht einiger Abweichungen in den zwei Kulturen des Pilzes geben konnte. Eine mikroskopische Untersuchung bewies jedoch den Gegenteil, indem der Pilz in der einen Röhre doppelt grosse Konidien und Konidienträger als in der anderen aufwies. Der erste stimmte in allen Teilen mit *P. camemberti* überein, der letztere dagegen nicht. Ein zweites Aussäen der kleinsporigen Form gab indessen deutlich zu erkennen, dass auch hier *P. camemberti* vorhanden war. Die Pilzkultur zeigte nun nämlich ein normales Aussehen, im allem der erstgenannten gleich. Aus irgend welcher Ursache hatte folglich der Pilz ein abweichendes Aussehen des Konidienapparats und der Sporen erhalten, welches jedoch bei fortgesetzter Kultur verschwand.

Eine andere Sache von ausserordentlicher Bedeutung, die man oft zu versäumen scheint, ist eine genaue Kontrolle über die Übereinstimmung der neuentwickelten Kultur mit der Mutterkultur. Bisweilen kommt nämlich vor, dass, wenn man auch bei dem Impfen die grösste Vorsichtigkeit beobachtet, durch Luftinfektion von fremden Penicilliumsporen oder vielleicht zufolge minderer Reinheit des Ausgangsmaterials die ausgesäete Form erstickt wird und mithin eine

ganz andere zur Entwickelung kommt. »Sogar wenn man sich dabei mit der möglichst grössten Vorsichtigkeit benimmt, was er mir», sagt WÄCHTER (1910, p. 545), oft sehr schwer, die Verunreinigungen zu vermeiden, und es erfordert eine ausserordentliche Sorgfalt und Genauigkeit, um die Kulturen rein zu halten. Es zeigte sich sogar am rationellsten», fügt er hinzu, »das Impfen von verschiedenen Arten an verschiedenen Stellen des Instituts oder wenn möglich im Freien zu unternehmen.» Durch auf solche Weise bewirkte Verunreinigung dürfte man sicher die Litteraturangaben erklären können, die die Polymorphie dieser Pilze berühren, d. h. angaben von den Tagen der modernen Mykologie. So hat z. B. GUÉGUEN (1898, p. 222) mitgeteilt, dass er bei Impfen einer Art mit länglichen Sporen eine andere mit kugeligen und umgekehrt erhielt: Wenn man auch, meint er, diese Beobachtungen nicht als unwiderleglich ansehen kann, zeigen sie doch, dass *P. glaucum* bemerkenswerte Veränderungen der Struktur und der Farbe der Konidien etc. unterworfen ist.

Dass eine solche Äusserung über die Polymorphie der Arten ihren Grund in unzureichender Aufmerksamkeit und minder genauer Kontrolle über die Kulturen haben muss, findet leicht jeder, der sich mehr eingehend mit der Systematik dieser Pilze beschäftigt hat, und also auf alle Details in der Entwickelung der Pilze sorgsam achtzugeben sich gewöhnt hat. Mit der grossen Ähnlichkeit, welche zwischen vielen dieser Formen herrscht und welche veranlässt, dass der minder Eingeweihte leicht alle Abweichungen unter denen übersieht, sind solche Irrtümer leicht zu erklären. Alle diese Konidienformen sind nämlich, wie mehrjährige Kulturversuche mit verschiedenen Arten deutlich zeigen, vollkommen konstant. natürlich mit minderen Abweichungen innerhalb gewisser Grenzen. Bei einer Art mit einem bestimmten Konidientyp kommt es nämlich beinahe immer vor, dass einige Sporen von den normalen in Grösse oder Form oder sogar in beiden abweichen, dass man z. B. bei einer rundsporigen Art einen Teil ovaler—länglicher Sporen antrifft oder dass man unter einer Sporengrösse von 3—4 μ Sporen findet, die etwas minder oder grösser sind.

Gestützt auf die Erfahrung, die ich deshalb über die Konstanz der Konidien und des Konidienapparats erhalten habe, habe ich darum bei der Aufstellung eines Bestimmungsschlüs-

sels für die leichtere Identifizierung der Arten als Einteilungsgrund diese Charaktere im Gegensatz zu anderen Mykologen aufzustellen gewählt. Wie schon vorher erwähnt, hat nämlich WEIDEMANN seine Arten nach nahrungsphysiologischen Eigenschaften eingeteilt, und THOM hat sich einer Mischung morphologischer und physiologischer Eigenschaften bedient. In seiner grossen Arbeit über die Gattung *Aspergillus* hat WEHMER dagegen die Arten in gross- und kleinsporige getrennt.

Es ist schon vorher mitgeteilt, dass die Konidien mancher Arten kugelig sind, anderer oval—länglich oder seltener eiförmig. Bei der Beurteilung der Form ist es von Wichtigkeit, dass man die Sporen rotieren lässt; längliche Sporen scheinen nämlich in gewissen Lagen kugelig, was ja nebst dem vorher Gesagten erklären dürfte, dass ein Teil Arten gleichzeitig sowohl kugelige wie auch längliche Konidien besitzen sollen.

Im Vergleich mit den gewöhnlich gross-sporigen *Aspergillus*-Spezies haben die Formen der Gattung *Penicillium* kleine Konidien, bei den verschiedenen Arten gewöhnlich zwischen 2 und 4,5 μ, seltener hierüber, wie z. B. bei *P. majusculum* und *P. digitatm*, variierend.

Was die Membran selbst und deren feinere Struktur betrifft, ist sie natürlich Gegenstand für viele Untersuchungen gewesen. Schon LOEW (1868) gibt an, dass sie aus zwei verschiedenen Schichten besteht, und GUÉGUEN u. a. haben zu finden geglaubt, dass sie aus abwechselnden helleren und dunkleren, neben einander gestellten Segmenten zusammengesetzt wird. Als Artencharakter betrachtet ist die Membran indessen nur in wenigen Fällen von einigem Interesse. In der Regel ist sie nämlich glatt und eben ohne irgend welche hervortretende Unebenkeiten, wenn man von den bisweilen in dem Ende oder in beiden befindlichen Disjunktoren absieht. Die jüngeren Sporen sind bei allen bisher bekannten Arten ganz glatt; in älterem Zustande können dieselben bei einigen mit spärlichen und niedrigen Warzen oder Stacheln bekleidet werden. So ist z. B. der Fall bei *P. rugulosum, P. tabescens, P. ventruosum, P. Duclauxi*, bei welchen man in derselben Kultur Konidien mit sowohl glatter als auch dünn feinwarziger Oberfläche antrifft. Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich bei einen Teil *Aspergillus*-Formen, wie *A. oryzæ*,

A. varians, *A. glaucus*, *A. niger* etc. WEHMER's Warnung (1901, p. 36) allzu grosse Rücksicht auf diesen Charakter bei *Aspergillus* zu nehmen kann man darum auch für das *Penicillium* anwenden. Die Bestimmung der Beschaffenheit der Sporenwand ist bisweilen mit grossen Schwierigkeiten verbunden und muss mit grösster Vorsicht ausgeführt werden, so dass man übereilte Endfolgen vermeidet. Bei gewissen kleinsporigen Formen scheint nämlich die Membran bei der gewöhnlich angewandten Vergrösserung (800-mal) oft als mit kleinen, spärlichen Stacheln besetzt, welche Unebenkeit doch bei Anwendung von sehr starken Vergrösserungen verschwindet. THOM hat in einem privaten Briefe mir mitgeteilt, dass er derselben Augentäuschung ausgesetzt war und zeichnet sie als eine mikroskopische Illusion.

Über die Keimung der Sporen hat schon BREFELD eine recht detaillierte Schilderung gegeben, und hauptsächlich ist der Verlauf ähnlich bei allen hier relatierten Arten. Die Spore vergrössert ihr eigenes Volumen circa 1 $^1/_2$—2, bisweilen 3 mal, etwas sowohl bei derselben Art als auch bei verschiedenen variierend, gleichzeitig wie sie, wenn die Form länglich-ellipsoidisch ist, sich etwas abrundet. Der Inhalt wird stark lichtbrechend, die kleineren Vakuolen vereinigen sich zu 1 oder 2 grösseren in oder nahe bei der Mitte der Zellen, 1—2, seltener 3 oder viele Keimschläuche wachsen aus und verzweigen sich monopodial. Eine Verschiedenheit im Keimungsverlauf von systematischem Interesse habe ich deshalb nicht beobachten können. Es hat jedoch BAINIER zu finden geglaubt, und er will also diesem eine diagnostische Bedeutung beimessen. Über *P. paxilli* und *P. patulum* sagt er, dass deren Sporen im Gegensatz zu denen anderen sich höchst unbedeutend erweitern, und über *P. erectum*, dass sie hier zuerst zu ihrer 3—4-maligen Grösse auswachsen, Keimschläuche aussenden und dann wieder das ursprüngliche Volumen bis 12 mal vergrössern. Leider habe ich, wie voraus erwähnt, nicht die Gelegenheit gehabt, diese Formen zu untersuchen, aber wahrscheinlich ist es ja, dass BAINIER's Angabe richtig ist. Es ist nur bemerkenswert, dass ich ähnliche Verhältnisse bei keiner anderen der vielen Arten, die ich untersuchte, gefunden habe.

Was wiederum die Zeit betrifft, welche zwischen dem Aussäen und der beginnenden Entwickelung der Sporen ver-

geht, hängt sie besonders von dem Alter der Spore ab. Soeben entwickelte Sporen keimen nach cirka 15–20 Stunden, und je höheres die Konidien besitzen, desto mehr wird die Keimung verzögert. Deutlich ist, dass auch andere Verhältnisse, wie die Beschaffenheit des Substrats, die Temperatur etc., auf die Keimzeit Einfluss haben. Einige Mykologen nehmen an, dass der hier angeführte Zeitzwischenraum bei den Arten verschieden sei und also systematische Bedeutung besässe. Es scheint doch weniger wahrscheinlich, dass es sich so verhält; wenigstens dürfte der Zeitunterschied recht klein sein, natürlich vorausgesetzt, dass die Konidien im Alter übereinstimmen und die Verhältnisse im Übrigen gleichartig sind. Dagegen kann die Zeit für die Entwickelung des Myzels und des Konidienrasens etwas variieren, wie später näher berührt wird.

Von grösserer Wichtigkeit ist dagegen die Lebenslänge der Konidien. DE BARY nimmt an, dass diese höchstens 1 $^1/_4$—1 $^1/_2$ Jahre und die der Ascussporen 2 Jahre ist. Was die letzteren betrifft, mag hier nur bemerkt werden, dass die Blätter, auf welchen die Perithecien des *P. baculatum* sich fanden, im Sommer 1908 eingesammelt wurden und dass die Ascussporen noch im Februar 1911, also nach 2 $^1/_2$ Jahren keimfähig sind. Die litterarischen Angaben, die auf diesem Gebiete vorliegen, sind indessen sehr spärlich. WEHMER hat in einer kleinen Abhandlung (1904) einige Beobachtungen, die er in dieser Hinsicht über einige Pilze, unter denen *P. luteum* und *Citromyces pfefferianus*, gemacht hat, mitgeteilt. Aus Kulturen, die circa 2 $^1/_2$ Jahre in Reagenzröhren, mit Watte geschlossen, aufbewahrt waren, führte er Sporen in eine Nährlösung über. Von den zwei oben genannten entwickelte sich nur die letztere Form.

Auch ich habe ähnliche Versuche mit einer ganzen Reihe von hier behandelten Formen angestellt. Pflaumengelatinekulturen sind längere Zeit in Reagenzröhren unter Baumwollpfropfen aufbewahrt. Nach etwas mehr als einem Jahre waren die Sporen folgender Arten noch keimfähig: *P. expansum*, *P. baculatum*, *P. cyclopium*, *P. camemberti*, *P. biforme*, *P. corymbiferum*, *P. luteum*, *P. conditaneum*, *P. roqueforti*, *P. solitum*, *P. palitans* und *P. piscarium*, aber nach 1 $^3/_4$ Jahren gelang es mir die Sporen keiner einzigen Art zum Auswachsen zu bringen. Diese Versuche scheinen folglich

für DE BARY's oben erwähnte Annahme zu sprechen. Indessen dürften diese Verhältnisse nicht voll so einfach sein, sondern auch die Beschaffenheit des Substrats dürfte Einfluss auf die Zeit der Keimfähigkeit ausüben. So hat z. B. THOM angeführt, dass *P. camemberti* auf Kartoffel nach einem Jahre nicht keimt, während ich Sporen aus einer Pflaumengelatinekultur dieses Pilzes nach 1 $^1/_2$ Jahren keimen gesehen habe. WEIDEMANN vermutet, dass die Feuchtigkeit eine bedeutende Rolle hierbei spielt, indem diese sehr gross sein muss, wenn die Sporen nicht austrocknen sollen. »Konidien einer gewöhnlichen Kultur, die», sagt er (1907, p. 768), »in Luft bei Zimmertemperatur trocknen, sind nur wenige Wochen zu verwenden.» Diese Angabe ist ja, wie es scheint, nicht mit dem wirklichen Tatbestand übereinstimmend, und bezüglich des Einflusses der Feuchtigkeit scheint meine Erfahrung in entgegengesetzter Richtung zu gehen. Für ein endgültiges Resultat betreffs dieser Frage dürfte indessen viel mehr eingehende Untersuchungen als ich bisher die Gelegenheit auszuführen gehabt habe, nötig sein. WEIDEMANN's Äusserung (p. 769), dass »die verbreitete Ansicht von der jahrelangen Lebensfähigkeit der Konidien für einige *Penicillium*-Arten nicht berechtigt zu sein scheint» ist doch insofern richtig, als es viele Arten mit recht kurzer Lebensdauer gibt. Dazu kommt noch, dass die Sporen derselben Art sich unter verschiedenen biologischen Bedingungen sehr verschieden verhalten.

Dass die *Penicillium*-Spezies im allgemeinen nicht höhere Wärmegrade lieben, ist ja eine schon längst bekannte Sache. In meinem kleinen Aufsatz (1909) über *Byssochlamys nivea* erwähnte ich auch, dass diese Schimmelpilzsporen im allgemeinen bei + 37° C. nicht auskeimen können, was schon vorher *Tiraboschi* (1908) u. a. konstatiert haben. Bei dieser Temperatur hat auch THOM Inkubationsversuche ausgeführt und gefunden, dass von seinen Arten nur 6 bei + 37° C. auswuchsen und Konidien abschnürten, nämlich *P. chrysogenum*, *P. purpurogenum*, *P. luteum*, *P. funiculosum*, *P. spinulosum* und *P. pinophilum*. *P. citrinum* und *P. decumbens* bildeten ein kleines Myzel. Eine von STOLL (1904) untersuchte Form, die er »*P. glaucum*» benannte, zeigte sich eigentümlich genug ebenso gut bei + 37° C, wie bei + 8° C. oder + 20° C. gedeihen.

Auch wenn daher höhere Wärmegrade am öftesten nachteilig auf die Entwickelung der Sporen einwirken, können sie jedoch in der Regel ihre Keimfähigkeit nicht zerstören, denn wenn auch die Konidien während langer Zeit diese Temperatur aushalten, können sich doch, wenn auf normale Verhältnisse zurückgeführt, wieder auskeimen. Einige sterben doch aus, wie Sporen von *P. digitatum* und *P. italicum* u. a. Unter den von mir bestimmten Arten kann keine Konidien bei + 37° C. erzeugen; eine oder die andere doch, z. B. *P. baculatum*, bildet weisses Myzel.

Das Entwickelungsoptimum dieser Pilze liegt in der Regel bei + 20°—25° C. *P. rubrum* hat laut STOLL sein Optimum bei + 30° C., ebenfalls *P. purpurogenum*, und gewöhnlich scheinen die Arten, die eine kräftigere Farbstoffproduktion aufweisen, gut bei dieser Temperatur zu gedeihen, so *P. africanum*, *P. luteum* etc.

Bei + 30°—31° C. können die Sporen der meisten untersuchten Formen wenigstens zu einem kleinen Myzel auskeimen. Bei wenigen, z. B. *P. spinulosum*, *P. biforme*, hört doch die Entwickelung bei Myzelbildung auf, während die Mehrzahl kleinere Konidieninseln erzeugen kann. Gemeinsam für die meisten Arten scheint indessen bei dieser Temperatur zu sein: eine schwächere Entwickelung des Myzels und der Konidien, wie eine schnellere Veränderung der Sporenfarbe in hellgraue—schwarzgraue Farbstufen. Einige, wie z. B. *P. baculatum*, *P. notatum*, *P. turbatum*, *P. decumbens*, *P. lividum*, weissen indessen ein recht gutes Wachstum bei diesem Wärmegrade auf.

Auch bei verschiedenen niedrigeren Temperaturgraden hat THOM einige Kulturversuche ausgeführt. Bei + 0,5°—2° C. zeigte es sich, dass nicht weniger als 14 Formen ein Myzel bilden können, währand 4 Arten Sporen abschnürten, nämlich *P. biforme*, *P. commune*, *P. roqueforti*, *P. italicum*. Nach STOLL's Angabe soll dagegen die letztere unter + 10° C. nicht wachsen können. Bei + 7°—10,5° C. erzeugten sämtliche Konidien mit Ausnahme von *P. pinophilum*, *P. luteum*, *P. citrinum*, *P. purpurogenum* und *P. Duclauxi*, welche bei Myzelbildung stehen blieben.

Um die Kraft der Konidien, die Einwirkung niedrigerer Temperaturen zu widerstehen, zu prüfen, stellte ich während fünf Wochen im Winter Kulturen auf Pflaumengelatine,

mit Baumwolle geschlossen, in das Freie auf einen für die Sonne unzugänglichen Platz. Die Temperatur wechselte zwischen —15° und +4° C. Trotz dieses niedrigen Wärmegrades hatten viele Myzel entwickelt, nämlich *P. granulatum*, *P. conditaneum* (kräftig!), *P. lanosum*, *P. solitum*, *P. claviforme*, *P. biforme*. Folgende hatten Konidien abgeschnürt, nämlich *P. corymbiferum*, *P. cyclopium*, *P. viridicatum*, *P. majusculum*, *P. expansum*, *P. roqueforti* mit var. *Weidemanni*, *P. turbatum*. Die übrigen zeigten keine Andeutung zum Schaffenstriebe. Wenn sie doch in Zimmertemperatur übertragen wurden, begannen alle ohne Ausnahme normal auszuwachsen.

Myzel. Um die Arten zu beurteilen, erbietet das aus der keimenden Spore entwickelte Myzel weniger Interesse; das eine oder andere verdient doch angeführt zu werden.

Die Myzelfäden sind aus mit vakuolenreichem Plasma und Öltropfen gefüllten Zellen zusammengesetzt; ihre Grösse ist sehr variierend. Die Breite wechselt zwischen 1 und 8 μ, aber hält sich gewöhnlich auf ungefähr 2—4,5 μ. Oft, jedoch bei weitem nicht immer, dürfte es so sein, dass die kleinsporigen Arten ein Myzel mit minderer Mittelbreite als Arten mit grösseren Sporen besitzen. Was dagegen die Länge der Zellen betrifft, ist auch sie sehr verschieden und kann ebenso wenig wie die Breite als Artendiagnose dienen, da ja sie sogar innerhalb desselben Myzelfadens von wenigen μ bis auf 100 μ oder mehr wechseln kann. Gleich anderen Mykologen hat auch STOLL (1904) über seine untersuchten Formen die Grössenverhältnisse der Zellen mitgeteilt. Über »*P. glaucum*» sagt er (p. 22), dass die Breite mehr als bei einer anderen Art variiert, welche Äusserung man ohne Zweifel über irgend welche Art aufstellen kann, wenn man nur eine hinreichende Anzahl Zellen misst.

Was ihre Form betrifft, sind die Zellen zylinderförmig, bisweilen mit etwas erweitertem Grunde, wie das Verhältnis bei den Pilzen oft ist. Auf weniger angemessenen Substraten nehmen sie oft eine andere Form an, indem sie mehr oder minder kugelig angeschwollen werden und leicht auseinander fallen, was auch unter normalen Verhältnissen, wenn auch seltener, vorkommen kann. Im Übrigen hat GUÉGUEN (1898, 1899) das Aussehen des Myzels auf verschiedenen Substraten und eine Anzahl pathologischer Veränderungen derselben, die durch verschiedene chemische Substanzen verur-

sacht sind, geschildert. BAINIER erwähnt eine Art, *P. vesiculosum*, die darum ihren Namen erhalten hat, weil die Zellen sowohl des Myzels als auch des Konidienapparats kugelig sind. Ich habe die Gelegenheit diese Form zu untersuchen nicht gehabt und kann darum über sie mich nicht äussern, aber, wenn diese Eigenschaft konstant wäre — und BAINIER's Angabe zu bezweifeln hat man ja keine Veranlassung —, ist sie sehr charakteristisch. Mehr vereinzelt kommen jedoch ähnliche blasenförmige Anschwellungen bei den meisten anderen Arten vor und sind da nicht bemerkenswert.

Bei gewissen Formen, wie z. B. *P. roqueforti*, *P. biforme*, *P. solitum*, schwellen die Hypfenspitzen zu kleinen, kugeligen Zellen, die abgeschnürt werden und frei in dem Substrate liegen, an. Ihr Inhalt ist ein dünner Wandbeleg und wenige Öltropfen. Solche Zellen hat auch WEHMER bei *P. italicum* und *Aspergillus*-Spezies abgebildet. Auf einer Pflaumengelatinekultur habe ich einmal gesehen, wie das Myzel des *P. camemberti* in zylinderförmige, 5—8 μ breite und 6—16 μ lange Zellen zerfiel (Oidium-bildung). Es kann indessen in Frage gesetzt werden, ob diese im Vergleich mit den reichlich vorkommenden Konidien wenigen Zellen eine Bedeutung für die vegetative Vermehrung besitzen oder ob sie überhaupt als solche zu betrachten sind; der unbedeutende Zelleninhalt scheint mir wenigstens nicht dafür zu sprechen, ebenso wenig wie ihr ziemlich sporadisches Auftreten.

Bei allen Formen, die ich bisher die Gelegenheit zu beobachten habe, ist die Oberfläche der vegetativen Zellen stets glatt und eben, dies im Gegensatz zu den Konidienträgern, bei denen die Membran oft uneben oder warzig ist. Laut BAINIER sollte sein *P. granulatum* eine Ausnahme von dieser Regel bilden, indem dessen Hypfen und Konidienträger fein granuliert sein sollten. Besser drückt doch THOM das Verhältnis aus, wenn er sagt (1910, p. 44), dass die Lufthypfen (»aerial hyphæ»), d. h. die konidienerzeugenden Teile warzig oder stachelig sind. Das in oder auf dem Substrate hervorkriechende Myzel besitzt nämlich Zellen mit ganz glatten Membranen, während die aus diesem emporragenden Koremien und Konidienträger immer feinwarzig sind.

Bei den meisten Arten entstehen zwischen den Myzelästen, bisweilen auch zwischen Konidienträgern Anastomosen dadurch, dass zwei naheliegende Hypfen von ihren Längen-

wänden jede einen kurzen Ast, der darauf fusioniert, aussenden, also eine Erscheinung, welche viel Ähnlichkeit mit einer Konjugation aufweist. LOEW benannte, wie erwähnt, diese Anastomosierung Pseudokopulation und nahm an, dass solche Vereinigungen infolge Mangel der Nahrung entstanden, da sie besonders auf Substraten, welche an organischer Substanz arm waren, auftraten. LOEW's Ansicht scheint auch eine gewisse Wahrscheinlichkeit für sich zu haben; wenigstens treten die Anastomosen reichlich in Objektträgerkulturen, wo die Nahrung allzu klein für das auswachsende Myzel ist, auf. Doch finden sie sich, wenn auch in minderer Anzahl, unter normalen Kulturverhältnissen und bei so gut wie allen Formen. Dass auch in diesem Falle bisweilen, wenn jedoch bei weitem nicht immer, von einem partialen Nahrungsmangel die Rede sein kann, erscheint nicht ausgeschlossen. BREFELD, der natürlich diese Anastomosen erwähnt, erklärt diese Erscheinung als für ganz bedeutungslos für das Leben der Pflanze und so ist ganz sicher der Fall. Wie oben erwähnt, sind diese Anastomosen auch zwischen den Konidienträgern anzutreffen. Unter seinen neu entdeckten Arten hat BAINIER eine, die er *P. patulum* gerade auf Grund solcher Bildungen genannt hat. Sollte dieses der eigentliche Charakter der Art sein— und einen anderen gibt er nicht an —, dürfte sein Wert, wie aus dem Gesagten hervorgeht, ziemlich gering sein.

Der Inhalt der Zellen ist gewöhnlich farblos. Eine Ausnahme hiervon sind die jedoch nicht wenigen Arten, welche die Kraft Farbstoffe, am meisten gelbe oder rote, seltener grüne (*P. roqueforti* var. *Weidemanni*, *P. musæ*) oder braune (*P. italicum*) zu produzieren haben. Gelbe Farbstoffe werden von einer Mehrzahl Arten, allzu vieler um hier aufgezählt zu werden, gelbrote — rote von *P. luteum*, *P. rubrum*, *P. africanum*, *P. purpurogenum*, *P. Duclauxi*, *P. pinophilum* u. a. erzeugt. Der Farbstoff wird in den Zellen gebildet, füllt diese aus und kann später entweder hier bleiben oder und öfter durch die Zellenmembran diffundieren, um sich entweder aussen auf die Wand als Körnchen niederzuschlagen oder sich auch direkt in dem Substrate aufzulösen und dieses zu färben.

Über die chemische Natur der Farbstoffe weist man gegenwärtig so gut wie nichts. DOEBELT (1909) hat eine che-

misch-physiologische Untersuchung über den Farbstoff bei *P. africanum* nebst einem Vergleiche zwischen denjenigen dieses Pilzes und des *P. purpurogenum* veröffentlicht. Das eigentliche Resultat seiner Arbeit ist doch nur eine Konstatierung schon bekannter Thatsachen. Für die Bildung des Farbstoffes bedarf es im allgemeinen eines Substrates, das Kohlehydrat oder eine chemische Verbindung, aus welcher der Pilz ein assimilierbares solches spalten kann, enthält. Sie werden viel reichlicher auf Gelatine als auf Agar, in vielen Fällen sogar nicht auf diesem Substrat gebildet. Ebenso scheint eine saure Reaktion des Nahrungsmittels eine wichtige Bedingung zu sein. Auf weniger angemessenen Substraten kann die Farbenbildung ganz ausbleiben. Die Farbstoffe lösen sich mehr oder minder leicht im Wasser; aus diesem kann man sie nicht mit Æther ausschütteln.

Dicht eingestreut unter den Hypfen liegen oft bei so gut wie allen Formen Krystalle von Kalciumoxalat, an Grösse und Form sehr variierend. Bald sind sie Sphärokrystalle, oft mit sehr deutlich hervortretender radialer Ausstrahlung, bald sind sie Nädeln, Säulen, Prismaflächen, Pyramiden oder Kuben, teils einfache, teils Zwillingskrystalle, teils zu Aggregaten angesammelt. Bei gewissen Formen finden sich Krystalle von beinahe sämtlich hier aufgezählten Typen, bei anderen dagegen nur ein oder zwei Typen, wenigstens in überwiegende Menge. Im letzteren Falle erhällt man einen recht guten bisher nicht beobachteten Beitrag zur Diagnose der Art.

Dem gewohnten Beobachter erbietet auch das Aussehen des auswachsenden Myzels gewisse für einige Formen charakteristische Eigentümlichkeiten, die also in einem sehr frühen Stadium der Entwickelung des Pilzes diesen charakterisieren können. Bei einigen (z. B. *P. digitatum*, *P. roqueforti*) bildet es also auf dem Substrate kriechende, krumme und spärlich filzige Fäden, was dem Ganzen ein spinnewebartiges Aussehen giebt; bei anderen (*P. lanosum*, *P. expansum*, *P. Lagerheimi*) entwickelt es sich zu aus dem Substrate hervorragenden bis auf vielen Centimetern langen Fäden, die sich zu einem mehr oder minder stark wolligen Gewebe vereinigen; wiederum bei anderen (*P. cyclopium*, *P. subcinereum* u. a.) wächst ein körniger oder ein wenig wolliger Beleg. Einige Arten zeigen eine mehr oder minder deutlich hervor-

tretende Zonenbildung (z. B. *P. camemberti*, *P. turbatum*, *P. lanosum*), welche Erscheinung ja keineswegs bei anderen Pilzen selten ist. KNISCHEWSKY (1909) hat betreffend *P. luteum* konstatiert, dass dieses eigentümliche Gebilde vom Einflusse des Lichtes abhängt.

Konidienapparat. Ein der in diagnostischer Hinsicht allerwichtigsten Charaktere ist zweifelsohne die Entwickelung, das Aussehen und die Farbe des Konidienrasens oder nur des Rasens, wie ich im Folgenden sage.

Nach der Keimung der Spore geht, wie bekannt, die Entwickelung in zentrifugale Richtung vor sich. Mit Rücksicht auf das Wachstum stellt THOM zwei Typen auf, welche laut ihm (p. 123, 1905) die meisten Formen enthalten dürften. Eine diffuse oder unbegrenzte (»indeterminate») Kolonie zeigt eine Tendenz sich spinnewebartig über die ganze Oberfläche des Substrats zu verbreiten. Einen Gegensatz hierzu zeigen die Arten, welche scharf begrenztes Wachstum (»determinate colony») besitzen. Diese Gruppierung ist doch weniger zufriedenstellend, und THOM selbst scheint ihr nunmehr keinen höheren Wert zuzuerkennen, denn in seiner letzteren ausführlichen Arbeit (1910) findet man sie nicht.

Der im Wachsen begriffene Rasen wird in der Regel von einem rein weissen, selten schmutzig weissen — grauweissen (*P. rugulosum*), oder gelben (*P. luteum*, bisweilen *P. africanum*, *P. rugulosum*) Rande von sterilen Hypfen und unentwickelten Konidienträgern umgeben. Dieser weist oft grosse Verschiedenheiten auf. Bald ist er also von ziemlich wenigen, spärlich krummen Hypfen dünnwollig, wie bei *P. roqueforti*, *P. digitatum*, *P. turbatum*, bald gleichsam feinkörnig (*P. chrysogenum*, *P. cyclopium*), wiederum bald mehr oder minder von reichverzweigten, filzigen Hypfen dicht wollig, wie z. B. *P. expansum*, *P. solitum*, *P. ventruosum* u. a. Besonders grosswollig oder buschig ist der Rand bei *P. Lagerheimi*, *P. lanosum*, *P. piscarium*. Bei diesen letzteren ist er ausserdem sehr breit, dies im Gegensatz zu den meisten anderen, welche einen schmäleren, zuweilen sogar sehr schmalen Rand haben. Weniger oft kommt es vor, dass die Begrenzungszone mit blossen Augen ganz unmerklich ist oder sogar ganz fehlt, wie das Verhältnis bei *P. subcinereum* u. a. ist.

Betreffs des allgemeinen Aussehens des Rasens, dessen Habitus oder vielmehr der Oberflächenbeschaffenheit trennt

THOM (1905, p. 123) die Arten in zwei Gruppen ein, die eine mit ebener, sammetartiger (»strict, velvety»), die andere mit wolliger Oberfläche (»floccose»). Bei Arten von dem erstgenannten Typus ist das Myzel submergiert oder kriecht auf dem Substrat gewöhnlich als freie, von einander getrennte Fäden hervor; weniger oft bildet es liegende, feste Saiten von wechselnder Breite (*P. funiculosum*, *P. tabescens*, *P. decumbens*). Über das Substrat ragen nachher die dicht gestellten Konidienträger, die bald ganz kurz, in welchem Falle der Beleg dünn wird (*P. turbatum*, *P. subcinereum*, *P. digitatum*), bald länger empor, indem gleichzeitig die Dicke des Rasens vermehrt wird (THOM benennt dann die Oberfläche »loose or lax»). Die andere Gruppe hat ein mehr oder minder reichlich entwickeltes, hervorragendes Luftmyzel, aus welchem die Konidienträger ausgehen. Zusammen mit diesen bilden sich in diesem Falle wollige, filzige Massen.

Die Zeitdauer, wo die Konidienbildung stattfindet, ist sehr variierend. Bei vielen Formen wird die Entwickelung beschleunigt (*P. palitans*, *P. viridicatum*), bei anderen (*P. subcinereum*, *P. lividum*) geht sie recht langsam vor. Auf diese üben natürlich auch die Menge und die Beschaffenheit des Substrats einen entscheidenden Einfluss aus. Deshalb geht sie langsamer auf Agar- als auf Gelatinesubstrat vor, während Zusatz von Säuren oder Alkalien einen schnelleren Verlauf und früheres Aufhören bewirkt. Oft trifft es bei vielen Arten, z. B. *P. conditaneum*, *P. biforme*, *P. lanosum*, *P. africanum*, *P. solitum*, ein, dass die vegetativen Hypfen gegen das Ende der Sporenbildung hervorwachsen und oben auf dem Polster einen dünneren oder dichteren, weissen, wolligen Rasen von relativ grosser Höhe erzeugen. Bei gewissen Arten kann dieses schon früh geschehen, wobei es oft Schwierigkeit veranlassen kann die Farbe der Konidien zu beobachten, wie bei *P. africanum*, *P. pinophilum*.

Ein ganz besonderes Interesse bieten die oft auftretenden, vielbeschriebenen Koremien. Vorher ist schon erwähnt, dass LINK, CORDA und andere Verfasser älteres Datums diese Bildungen für eine besondere Gattung *Coremium* hielten, aber dass FRIES (1829) diese Ansicht nicht teilte, sondern sie mit *Penicillium* vereinigte. Diesen Umstand will ich hier noch einmal darum betonen, weil ein deutscher Verfasser, WÄCHTER, in einer Abhandlung über Koremienbildung (1910) meint,

dass zuerst HALLIER und LOEW und nachher besonders BREFELD »auf die Identität der beiden Gattungen hingewiesen haben». Mehr als Kuriosität mag hier angeführt werden, dass es jedoch noch heute Verfasser giebt, die — wahrscheinlich aus Unkenntnis der Verhältnisse — *Coremium glaucum* als eine besondere Pilzform beschreiben, so z. B. MAC ALPINE und ROBINSON, SCALIA u. a. BREFELD meinte, dass die Koremienbildung bei diesen Pilzen nur eine natürliche Folge von reichlicher Nahrungszufuhr wäre und dass sie aufhöre, wenn der Pilz auf armes Substrat übergeführt wird. Diese BREFELD'sche Meinung ist dann lange so gut wie unwiderlegt gewesen. WEHMER war eigentlich der erste, welcher seinen Zweifel der Richtigkeit dieser Angabe aussproch. Auf das Auftreten dieser Koremienbildungen, sagt er, influiren deutlich andere Verhältnisse, vielleicht auch die physikalische Beschaffenheit des Substrats. Die heutigen *Penicillium*-Forscher nehmen im allgemeinen die Koremienfrage nicht zur Behandlung auf. Auch THOM thut es in dem allgemeinen Teil seiner Arbeit nicht, aber wenn die Rede von *P. expansum* (1910, p. 26) ist, sagt er, dass »repeated cultures have shown that the ability to produce coremia is a definite character of this species, recognizable under many conditions of culture, but not shown under other conditions» und »the species must therefore be regarded as on of the several species of *Penicillium* which always produce coremia under proper cultural conditions.» Diese Äusserung zeigt, dass er die Koremienbildung als einen Artencharakter von grosser Bedeutung ansieht. In seiner Übersicht der Arten teilt er sie auch nach Koremienbildung ein.

In seiner oben genannten Abhandlung hat WÄCHTER (1910) auch experimentell zu zeigen versucht, dass die Kraft Koremien zu erzeugen nicht allen Arten zukommt, sondern nur gewissen. Von elf Arten, die er doch nicht systematisch bestimmt hat, sondern nur mit Nummern bezeichnet, waren es folglich nur zwei, welche diese Eigenschaft besassen und dies auf allen angewandten Substraten, wenn nur die Konzentration der Lösung nicht zu stark war. In diesem Falle blieb nämlich die Koremienbildung aus, aber trat wieder ein, wenn das Nährmittel verdünnt wurde. Er glaubt auch zu finden, dass die Gelatine weniger geeignet war deren Entwickelung hervorzurufen.

Est ist natürlich, dass auch ich meine Aufmerksamkeit auf diese eigentümlichen Anhäufungen von Konidienträgern gewandt habe. Durch wiederholte Kulturversuche auf nahrungsreichen Substraten — z. B. auf bis 25 %-iger Rohrzuckerlösung — habe ich wie WEHMER die Richtigkeit der BREFELD'schen Auffassung betreff des entscheidenden Einflusses der Nahrung auf die Koremienbildung festzustellen versucht. Das Resultat war indessen negativ. Bei keiner der untersuchten Arten ist es mir auf diesem gekünstelten Wege gelungen Bildung von Koremien mit Ausnahme von denen, bei welchen diese Eigenschaft schon vorher bekannt war, zu erreichen. Diese übereinstimmenden Resultate von verschiedener Seite erweisen mithin ganz deutlich, dass die BREFELD'sche Ansicht dem wirklichen Thatbestande nicht entspricht und dass diese morphologische Eigenheit grossen systematischen Wert für die relativ wenigen bekannten Arten, die solche Bildungen besitzen, hat. Diese sind nämlich bisher nur bei *P. claviforme*, *P. corymbiferum*, *P. Duclauxi*, *P. granulatum*, und *P. expansum* bekannt. Auch bei *P. luteum* hat WEHMER typische Koremien beobachtet und sie abgebildet. THOM bezweifelt diese Angabe, und auch ich habe diesen Pilz in Kultur während mehrerer Jahre beobachtet, aber nichts, das WEHMER's Wahrnehmung bestätigt, finden können. Was ihre Form betrifft, können sie kopf- oder keulenförmig, einfach oder verzweigt, entweder nur nach oben oder von unten strauchähnlich sein.

Dieses Vermögen des Pilzes über das Substrat emporzuragen dürfte wenigstens eine doppelte Aufgabe besitzen. Teils befördert es natürlich die Verbreitung der Sporen, teils ist es zweifelsohne eine bemerkenswerte Waffe in Kampfe des Daseins, da ja ein solcher Pilz eine günstigere Stellung als seine minder glückliche Konkurrenten einnimmt, dadurch dass er auf diese Weise über die Umgebung hinausragt. Dieses Verhältnis hat auch schon WEHMER (1893) angedeutet.

»Allzuhohes Gewicht möchte ich auf die öfter nach den Umständen wechselnde Färbung nicht legen», sagt WEHMER, wenn die Rede von *P. glaucum* (1895, p. 76) ist, und WÄCHTER (1910, p. 545) findet, dass die Konidienfarbe bei einer ganzen Reihe verschiedener grüner Formen keinen oder nur geringen Unterschied zeigt. Diese Ansicht über die Bedeutung der Farbe als Hilfsmittel bei dem Unterscheiden der

grünen Arten scheint auch von anderen Mykologen geteilt zu werden. Der Anlass hierzu dürfte sein, dass es teils eine gewisse Gewohnheit die verschiedenen Farbenstufen zu beobachten nötig ist und dass es teils nur möglich ist sie durch eine auf Nummern reiche Farbentabelle wiederzugeben. THOM behauptet (1910, p. 16), dass die Farbe und deren Veränderungen schwer zu beschreiben sind, aber dass sie für jede Art eigentümlich, sehr zuverlässig und leicht zu erkennen sind, und dieselbe Meinung musste ein jeder, der sich mit mehr eingehenden Studien auf diesem Gebiet beschäftigt, gewinnen.

Die Farbe ist indessen nicht immer konstant in allen Stadien der Entwickelung des Pilzes, auch nicht bei weitem ebensosehr charakteristisch. Bei einigen kann diese Veränderung recht unbedeutend, wie z. B. bei *P. palitans*, *P. turbatum*, *P. subcinereum*, *P. viridicatum*, *P. roqueforti*, wiederum bei anderen, z. B. *P. tabescens*, *P. expansum*, *P. cyclopium* etc., sehr bemerkenswert sein. Die beginnende Konidienbildung zeigt sich bald an, dadurch dass das weisse, gelbe oder rötliche Myzel einen gewöhnlich hell grünblauen oder mattbläulichen, minder oft rein grünen (*P. palitans*, *P. viridicatum*, *P. Lagerheimi* u. a.) oder graugrünen (*P. citrinum*, *P. turbatum*, *P. subcinereum*) oder gelblich grünen — olivengrünen (*P. biforme*, *P. digitatum*) Ton annimmt. Zufolge der grossen Übereinstimmung, die die Farbe bei manchen Spezies während dieser ersten Entwickelung aufweist, erbietet sie bei diesem Zeitpunkt of wenig Interesse, sofern nicht gleichzeitig andere Eigentümlichkeiten mitspielen. Sobald aber der Pilz dieses Jugendstadium passiert hat, beginnt die charakteristische Farbenstufe einzutreten und kann dann entweder sich beinahe unverändert gegen das Ende der Entwickelung beibehalten oder wieder wechseln. Die Zeit, welche zwischen dem ersten sichtbaren Auftreten des Myzels und der entwickelten Sporen verfliesst, ist im allgemeinen wenig verschieden, nur wenige Tage. *P. cyclopium* und *P. corymbiferum* weichen doch deutlich von ihren nächsten Verwandten durch die relativ kräftige Entwickelung, welche das Myzel erreicht, bevor die Konidien sich abzuschnüren beginnen, ab. Ein entgegengesetzter Fall findet sich bei z. B. *P. palitans*, das Sporen in einem sehr frühen Stadium seiner Entwickelung erzeugt. Allmählich wird der Rasen dunkler und verliert

seine speziellen Eigenheiten, die Farbe wird nach cirka 14 Tagen oder 3 Wochen schmutzig grün, noch später dunkelgrau, dunkelbraun oder fast schwarz, etwas bei verschiedenen Arten variierend, aber in der Regel von ganz unbedeutend systematischem Interesse.

Wie die Aussenseite kann auch die nach dem Substrat neigende untere Seite des Rasens gewisse Eigentümlichkeiten betreff der Farbe, wenn auch im minderem Grade als die vorige aufweisen. Im allgemeinen ist sie schmutzig weiss bis gelblich, oft hochgelb (*P. citrinum*, *P. chrysogenum*, *P. granulatum*), bisweilen gelbrot (*P. luteum*, *P. rugulosum*), rot (*P. africanum*, *P. pinophilum* etc.) oder grün (*P. roqueforti* var. *Weidemanni*). Diese Farbstoffe können oft auch, wie schon vorher gesagt worden ist, sich in das Nährmittel lösen und dieses färben.

Häufig und bei fast allen Arten kommt es vor, dass aus den Hypfen kleine Wassertropfen, die wie farblose oder gelbliche, funkelnde Perlen auf dem Rasen oder dem unteren Teil der Koremien sitzen bleiben, ausgepresst werden. Bei vereinzelten Formen (z. B. *P. ventruosum*) habe ich keine solche Tropfen beobachtet.

Gleichzeitig wie die Entwickelung vor sich geht, pflegen, wie auch THOM (1910, p. 19, 90) erwähnt, einige Pilze einen besonderen, schwer bestimmbaren Geruch, entweder unter so gut wie allen Verhältnissen oder auch nur auf gewissen Substraten, wie z. B. *P. claviforme* und *P. decumbens* nur auf Rohrzucker, zu entwickeln. Den des *P. expansum* hat THOM »Fruchtduft» benannt, und unleugbar erinnert er etwas, wenn auch schwach, an den Geruch aus einem Aufbewahrungsraum der Äpfel. Bei anderen (z. B. *P. palitans*, *P. biforme*) dürfte man ihn als »Schimmelgeruch», der ja in seiner Art recht charakteristisch ist, definieren können. Im Verhältnis zu der ganzen Anzahl sind indessen die Formen, welche einen deutlich bemerklichen Geruch verbreiten, bemerkenswert gering. THOM erwähnt nur *P. expansum*, *P. claviforme*, *P. biforme*, *P. commune* und *P. decumbens*. Ich habe lediglich *P. palitans*, *P. solitum*, *P. subcinereum*, *P. majusculum* und *P. Lagerheimi* beobachtet. Die Mehrzahl hat infolgedessen keinen oder wenigstens einen unbedeutenden, kaum wahrnehmbaren Geruch.

Eine längst bekannte Sache ist ja, dass die *Penicillium*-

Spezies während ihres Wachstums und ihrer Konidienbildung die Kraft proteolytische, gelatineverflüssigende Fermente abzusondern besitzen. Alle moderne Mykologen haben auch diese Eigenschaft in ihren Artenbeschreibungen betont. THOM hat seine Versuche mit einer Lösung von 15 % Gelatine im distillierten Wasser bei + 15°—25° C. ausgeführt und hat dann die Zeit (Tage, Wochen), innerhalb welcher die Gelatine sich ganz oder teilweise verflüssigt, annotiert. STOLL dagegen sagt nichts über die verbrauchte Gelatinemenge. Dies ist indessen bei diesen vergleichenden Untersuchungen der verschiedenen Formen absolut nötig. Je minder die angewandte Gelatinemenge ist, desto leichter ist nämlich die Möglichkeit die Masse in flüssigen Zustand zu versetzen. Wenn man darum bei einer Prüfung der proteolytischen Eigenschaften einiger Arten sich in einem Falle 10 % und im anderen 15 % bedient, muss ja das Resultat ganz irreleitend und die ganze Untersuchung wertlos werden. So verhält es sich auch mit WEIDEMANN's Angabe über *P. musæ.* Über diese Art schreibt er nämlich (p. 766), dass sie sich vor den anderen durch ihre grössere gelatineverflüssigende Kraft auszeichnet, aber fügt später hinzu, dass er sie auf nur 8 %-iger Gelatine kultivierte, während er bei den übrigen 10 % anwandte. Möglich, ja wahrscheinlich ist es ja, dass dieser Pilz eine solche Eigenschaft besitzt, aber es ist noch nicht bewiesen. Ich selbst bediente mich zuerst 10 % Gelatine, aber fand bald, dass der Unterschied in dem Einflusse der verschiedenen Arten weniger auffallend war, warum ich zu 15 % überging, welche Gelatinemenge THOM, wie oben erwähnt, scheinbar auch für den Zweck sehr angemessen gefunden hat.

Jedoch ist die proteolytische Kraft dieser Pilze im allgemeinen nicht gross. Von den 19 THOM'schen Arten sind es eigentlich nur drei (*P. atramentosum, P. citrinum* und *P. stoloniferum*), welche die Gelatine vollkommen innerhalb 6—7 Tagen verflüssigen können. Hierzu kommen noch *P. chrysogenum* und *P. expansum*, die circa 10 Tage für denselben Zweck gebrauchen. Unter meinen neuentdeckten Formen sind es auch relativ wenige, die durch eine stärkere proteolytische Kraft die Aufmerksamheit auf sich richten, nämlich *P. tabescens, P. ventruosum, P. notatum, P. baculatum* und *P. piscarium.* Alle übrige üben niemals eine vollständig, sondern

lediglich partial lösende Einwirkung, im allgemeinen erst nach 14 Tagen—3 Wochen oder längerer Zeit, aus. Einige Arten, z. B. *P. luteum*, *P. lanosum*, *P. africanum*, *P. subcinereum*, *P. Lagerheimi*, *P. digitatum* u. a., zeigen nicht einmal nach recht langer Zeit eine Tendenz die Gelatine aufzulösen.

Im Jahre 1893 schied WEHMER aus der Gattung *Penicillium* einen Genus aus, welchem er den Namen *Citromyces* gab auf Grund dessen, dass die zwei Arten, die er hieher anführte, das Vermögen aus kohlehydrathaltiger Nahrung Zitronensäure in bemerkenswerten Mengen zu erzeugen besassen. In systematischer Hinsicht sollte die neue Gattung eine Mittelstellung zwischen *Aspergillus* und *Penicillium* einnehmen. Von dem letzteren sollte sie dadurch abweichen, dass die Konidienträger wenigstens in ihrem oberen Teile immer unverzweigt und an ihrer Spitze direkt die Sterigmen tragen; von dem ersteren wiederum, dadurch dass diese letztgenannten sich succedan, nicht simultan so wie bei *Aspergillus* entwickelten. Mit diesem sollte *Citromyces* darin übereinstimmen, dass die Spitze des Konidienträgers mehr oder minder stark erweitert wäre. Diese Anschwellung ist, giebt WEHMER an, »kuglig, keulig oder kaum angedeutet» (LAFAR, p. 669). Im Gegensatze zu dieser WEHMER'schen auf Erfahrung gegründeten Ansicht haben die Verfasser der letzteren Jahre (z. B. LINDAU i Rabenhorst) als einen besonders guten Charakter diese erweiterte Spitze betonen wollen. Dies hat indessen gar keinen Grund in der Wirklichkeit und ist ganz unhaltbar, denn wenn man irgend welche »*Citromyces*»-Art untersucht, findet man alle Übergänge zwischen einem in seiner ganzen Länge gleichschmalen oder fast gleichschmalen Konidienträger und einem solchen, der nach oben keulenförmig oder kugelig geformt ist. Allerdings kann man bei dem einem oder anderen, z. B. *P. subcinereum*, finden, dass eine stärker erweiterte Konidienträgerspitze, wenn sie auch nicht fehlt, jedoch recht spärlich vorkommt, aber eine Grenze zwischen einer ähnlichen Art und einer solchen, bei deren Konidienträgern man ohne Schwierigkeit alle Übergangsformen aufweisen kann, lässt sich natürlich nicht feststellen, ebenso wenig wie zwischen den beiden Gattungen *Aspergillus* mit unverzweigten und CRAMERS *Sterigmatocystis* mit verzweigten Sterigmen zu unterscheiden, da es Arten giebt, welche gleichzeitig die beiden Formen besitzen. Mit Recht hat auch

WEHMER (1901) diese beiden letztgenannten Gattungen in eine vereinigt, die er *Aspergillus* benannt. Von den morphologischen Charakteren, welche *Citromyces* als Gattung kennzeichen sollten, ist infolgedessen nur die Eigenschaft des Konidienträgers die für *Penicillium* auszeichnende pinselförmige Verzweigung zu entbehren übrig. So ist auch bei der Mehrzahl Arten der Fall, aber wie es *Aspergillus*-Arten mit sowohl unverzweigten als auch verzweigten Sterigmen giebt, kommen auch *Penicillium*-Spezies vor, die nebst Konidienträgern von gewöhnlichem Typus auch unverzweigte solche von typischem »*Citromyces*»-Aussehen besitzen, so z. B. *P. citrinum* und *P. turbatum*, bei welchen die letztere Form in allen Stadien der Entwickelung des Pilzes fast ebenso oft wie die erste auftritt. Zu oberst ist der Konidienträger dann entweder gleichweit oder mehr oder minder keulenförmig erweitert, bisweilen besonders bei *P. citrinum* fast kugelig, irgend welcher Art mit stets einfachen Konidienträgern vollkommen ähnlich. Unverzweigte Konidienträger kann man, wenn auch mehr vereinzelt, übrigens bei manchen sonst verzweigten Arten, wie z. B. *P. atramentosum*, *P. Lagerheimi*, *P. lanosum* etc., besonders in jüngeren Kulturen teils unter vollständig normalen Verhältnissen teils und sehr oft bei verminderter Nahrungszufuhr beobachten. In Objektträgerkulturen z. B. kann man infolgedessen solche Formen von fast irgend welcher *Penicillium*-Art hervorrufen. Diese auf gekünsteltem Wege enstandenen »Missbildungen» können indessen schwerlich als Beweis für die Unmöglichkeit dienen die Gattung *Citromyces* als einen besonderen Genus aufrecht zu halten, und sie sind auch nicht für den Zweck nötig, da ja das Übrige, wie oben erwähnt ist, mehr als hinreichend erscheint dasselbe zu konstatieren. Dagegen können sie einigermassen die sehr wahrscheinliche Möglichkeit unterstützen, dass diese unverzweigten Formen als niedrigere oder mehr primitive Entwickelungsformen der eigentlichen *Penicillum*-Spezies zu betrachten sind.

Ausser den oben erwähnten morphologischen Eigenheiten besitzen die zwei von WEHMER aufgestellten Arten, *C. pfefferianus* und *C. glaber*, auch, wie gesagt, das an und für sich sonderlich charakteristische Vermögen Zitronensäure in solchen Mengen zu erzeugen, dass sie sogar für die fabriksmässige Darstellung dieser Säure anzuwenden vorgeschlagen

worden ist. Wenn man indessen von dem absolut Fehlerhaften darin, wenigstens auf dem gegenwärtigen Standpunkte der Systematik, solche physiologische Charaktere als wichtige Genusdiagnosen aufzustellen absieht, sind sie auch nicht für sämtliche Formen mit unverzweigten Konidienträgern gemeinsam. MAZÉ und PÉRIER (1904) haben folglich die Arten *C. oxalicus*, *C. lacticus* und *C. tartaricus* aufgestellt und als Charaktere nur ihre Kraft verschiedene organische Säuren zu erzeugen angegeben. Welche Mehrzahl von Arten würde man da nicht schaffen können, wenn man ein solches Verfahren sanktionierte! Wenn man hierzu fügt, dass es Arten giebt (z. B. *P. subcinereum*, *P. lividum*), deren säureproduzierendes Vermögen nicht grösser ist als bei irgend welcher *Penicillium*-Art, wenn nur leicht assimilierbares Kohlehydrat sich vorfindet, wird die Unmöglichkeit diese biologischen Charaktere als Gattungsmerkmal anzuwenden noch mehr in die Augen fallend. THOM hat auch nicht *Citromyces* als eine eigene Gattung gutkennen wollen, sondern benennt alle *Penicillium*, sowohl die mit unverzweigten als auch mit verzweigten Konidienträgern. »It seems best, therefore», sagt er (1910, p. 23), »to use the name *Penicillium* to designate the entire group and leave further investigation to establish permanent genera when really genetic relationships shall have been discovered.»

In seiner kurzen Mitteilung über die *Penicillium*-Gattung, welche DIERCKX im Jahre 1901 aussandte, teilte er die Arten in zwei Sektionen ein: *Aspergilloides* und *Eupenicillia*, die erstere mit einfachem oder unbedeutend verzweigtem Konidienträger, welcher an der nicht erweiterter(!) Spitze 4—10 Sterigmen trägt, die letztere mit einem pinselförmig verzweigten. Aus dem schon vorher Gesagten geht deutlich hervor, dass dieser DIERCKX'sche Einteilungsgrund ganz natürlich ist und folglich viel für sich hat. In dieser Arbeit habe ich infolgedessen denselben aufgenommen und will also sämtliche Arten in diese zwei Sektionen verteilen. Zu der Gruppe *Aspergilloides* rechne ich mithin alle Formen, deren Konidienträger einfach sind und in ihrer gleichschmalen oder keulenförmig bis kugelig erweiterten Spitze im allgemeinen relativ viele Sterigmen tragen, also der Gattung *Citromyces* in der Umfassung, die WEHMER ursprünglich derselben gab, entsprechend. Die andere Gruppe, *Eupenicillium*, hat einen

pinselförmig verzweigten Konidienträger, wie er erst von Brefeld ausführlich beschrieben und dann als »*Penicillium glaucum*» allgemein bekannt ist. Dass unter den Formen dieser Sektion bisweilen einfache Konidienträger vorkommen, halte ich aus Einteilungsgründen von untergeordneter Bedeutung, da ja sie nur Ausnahmen von der Regel bilden und folglich nicht verändernd einwirken können. Die beiden *P. turbatum* und *P. citrinum* sollten dagegen rechtmässig eine besondere Sektion zwischen den zwei anderen bilden, aber da die Anzahl dieser Zwischenformen bisher nur auf diese zwei begrenzt ist, ziehe ich vor sie bis auf weiteres unter *Eupenicillium* einzuordnen, wohin sie wohl auch am nächsten zu rechnen sind.

Als Konidienträger will ich hier die aus den vegetativen Hypfen entwickelten Äste, die in ihren Spitzen die sporenabsondernden Sterigmen tragen, angeben, d. h. ich habe sie etwas von gewöhnlichem Sprachgebrauche abweichend definiiert. Laut diesem ist ja ein Konidienträger der ganze sporenbildende Teil, schliesst also auch die Sterigmen ein, und am richtigsten wäre natürlich diese, welche ja nichts anderes als Äste des Konidienträgers sind, auch hieher zu rechnen. Dass ich dessenungeachtet diesem letztgenannten Term eine engere Begrenzung gegeben habe, ist ausschliesslich aus praktischem Gesichtspunkte geschehen, nämlich eine nach Verhältnissen angemessene Terminologie, welche die Artenbeschreibung erleichtert, zu erhalten. Eine gewisse Berechtigung kann ja dieses von dem Gewöhnlichen abweichende Verfahren dadurch erhalten, dass die Sterigmen sowohl in Form als auch in Grösse, Angabe etc. deutlich und scharf sich von übrigen Teilen des Konidienapparats unterscheiden.

Jeder Konidienträger ist unten am öftesten unverzweigt; bisweilen kann er doch einen Seitenast aussenden. In seinem oberen Teil ist er, wie erwähnt, bei den Sektionen *Aspergilloides* und *Eupenicillium* verschieden. Dessen äusserste Äste, aus welchen die Sterigmen ausstrahlen, besitzen oft einen gewissen, systematischen Wert, warum ich sie durch eine besondere Benennung von den übrigen zu trennen veranlasst gesehen habe. Ich will deshalb vorschlagen sie mit dem Namen Metula auf Grund ihrer im allgemeinen umgekehrt kegelähnlichen Form zu bezeichnen.

Thom hat (1910) sich einer etwas abweichenden Terminologie bedient, der ich mich jedoch nicht habe anschliessen können, weil ich sie weniger zweckmässig, minder notwendig und zu abweichend von der gewöhnlichen Vorstellung finde. Mit Konidienträger versteht er also nur den unteren unverzweigten Teil des Konidienapparats von dem Ausgangspunkte bei dem Myzel bis zu dem untersten von den Zweigen, welcher den sporenerzeugenden Pinsel bildet. Diesen oberen Teil des Konidienapparats nennt Thom »conidial fructification», (1910, p. 18), einen Ausdruck, welchen er selbst weniger geeignet findet, aber will ihn doch bis auf weiteres in Ermangelung eines besseren anwenden. Diese Benennung soll nach seiner Meinung also die sämtlichen Äste des Konidienträgers, die Sterigmen und die Konidienkette umfassen. Für alles dieses gebrauche ich im Folgenden den Namen Pinsel. Thom hat dessen Länge bei allen Arten aufgemessen und sie im allgemeinen zwischen 100 und 200 μ variierend gefunden, natürlich je nach der Anzahl Konidien in der Kette, welche ja am meisten zu dieser Länge beiträgt. Auch ich habe einige Messungen vorgenommen und werde die Zählen der resp. Arten erwähnen, aber ich will diesem Charakter in der Regel eine mehr untergeordnet diagnostische Bedeutung zuerkennen.

Wie vorher angedeutet wurde, sind die Konidienträger immer Seitenäste von den vegetativen Hypfen und gehen teils von submergiertem oder kriechendem Myzel, teils von Luftmyzel aus (s. oben). Trotz des grossen Wechsels in der Grösse (von 30 oder 40 μ bis auf 1 Mm. oder mehr), welcher sie sogar bei derselben Art unterworfen sind, kann doch ihre Länge wichtige Anhaltspunkte für die Identifizierung der Arten liefern. Bei gewissen Spezies (z. B. *P. luteum, P. turbatum, P. funiculosum, P. lividum, P. subcinereum*) ist der Konidienträger in der Regel ganz kurz, bei anderen dagegen bemerkenswert länger, also im Durchschnitt 300 μ bei *P. stoloniferum*, 100—200 μ bei *P. rugulosum*, 300—800 μ bei *P. camemberti*, 1 Mm. oder mehr bei *P. expansum, P. lanosum, P. piscarium* etc.

Thom hat nur den unverzweigten unteren Teil, jedoch ich den ganzen Konidienträger bis zu den Sterigmen gemessen. Diese Verschiedenheit ist indessen so gut wie bedeutungslos, da es ja hier Differenzen von ein bis mehrere Hun-

dert μ zwischen Maximum und Minimum gilt und der verzweigte Teil im Verhältnis zu der ganzen Länge ganz kurz ist.

Die Weite oder die Breite der Zellen des Konidienträgers steht im allgemeinen in einem gewissen Verhältnisse zu der Sporengrösse, insofern sie bei den kleinsporigen Formen oft zwischen 2,5—3,6 μ, wie bei *P. lividum*, *P. rugulosum*, *P. ventruosum*, *P. luteum*, *P. pinophilum* etc., variiert, während z. B. *P. majusculum* einen Konidienträger bis 7 μ breit hat. Deutlich ist es doch, dass dieses keine allgemeine Regel sein kann, was sich bei z. B. *P. tabescens* und *P. stoloniferum* zeigt, welche sehr kleinsporige Formen jedoch einen Konidienträger, der oft eine Breite von 6 μ erreicht, besitzen. Bei der Mehrzahl gewöhnlicher Formen wechselt indessen dessen Weite am öftesten zwischen 3 und 4,5 μ, wobei doch vereinzelte Arten etwas variieren. Die Konidienträger sind infolgedessen in dieser Hinsicht bei weitem nicht so grossen Wechsel wie die vegetativen Hypfen unterworfen.

Betreff der Oberflächenbeschaffenheit sind die Konidienträger entweder im Ganzen wenigstens fast glatt und eben oder in ihrem oberen unverzweigten Teile mit feinen, bald mehr vereinzelten, bald dichteren Warzen oder Stachelnbesetzt. Es ist eigentümlich, dass solche Bildungen bisher nie auf dem Myzel beobachtet worden sind. BAINIER, welcher sie zuerst bei *P. granulatum* aufwies, hat sie später auch bei *P. asperulum* und *P. puberulum*, zwei nur wenig bekannten Arten beobachtet. Sie sind doch nicht nur auf diesen beschränkt, sondern treten auch bei vielen anderen, besonders deutlich auf den meisten Konidienträgern des *P. cyclopium*, *P. biforme* und *P. corymbiferum*, auf.

Bei der *Eupenicillium*-Gruppe variiert die Anzahl der Konidienträgeräste gewöhnlich zwischen 2—4, seltener geht sie hierüber. Bei einer oder der anderen Form, z. B. *P. turbatum*, ist der Konidienträger im allgemeinen nur doppeltästig. *P. citrinum* hat am öftesten 2—3 Äste usw. Betreffs der Oberfläche stimmen diese im Aussehen mit dem unteren unverzweigten Teile des Konidienträgers überein; jedoch nehmen die eventuellen Unebenheiten sichtbar in Anzahl so wie in Deutlichkeit nach oben ab.

Wie schon früher vielmal betont worden ist, habe ich hier den sporenbildenden Zellen den Namen Sterigme gegeben. Ich folge also derselben Terminologie, die man bei

WEHMER in seinen Arbeiten über sowohl *Penicillium* als auch *Aspergillus*, noch weiter bei LINDAU, SCHRÖTER, WEIDEMANN, BAINIER, SCHNEIDER u. a. findet. Von BREFELD wurden diese Zellen dagegen Basidie genannt, und Sterigme war laut ihm die schmale, unbedeutende Zusammenziehung zwischen der Zelle und der Spore. Da der erstgenannte dieser beiden Ausdrücke seinen Namen der grossen Abteilung der Pilze, wohin *Penicillium* nicht gehört, gegeben hat, scheint es mir wenig angemessen und sogar irreleitend ihn hier beizubehalten. Es liegt da auch nahe zu Hand die Benennung Sterigme auf die ganze Zelle zu überführen. Ausser STOLL hat auch THOM wenigstens teilweise BREFELD gefolgt. In seiner letzteren Arbeit (1910) hat er nämlich in der lateinischen Diagnose sich dem Namen Basidie bedient, aber im übrigen Texte gebraucht er in der Regel (Ausn. z. B. *P. luteum*) einen neuen Ausdruck, nämlich »conidiiferous cell». Mit Sterigme versteht er fortwährend die etwas zusammengezogene Spitze. Aber eine Analogie zwischen diesen obersten Teilen der Zellen, welche zu keinem besonderen Namen berechtigt zu sein scheinen, und den scharf begrenzten basidiesporenbildenden Schösslingen bei den höheren Pilzen aufzustellen, dürfte doch bei weitem nicht richtig sein. In Die natürlichen Pflanzenfamilien (I, p. 348) sagt auch LINDAU, dass es nötig ist, den Ausdruck Basidie für die sporenbildenden Hypfen der Basidiomyceten zu reservieren. Ein von manchen besonders älteren Verfassern benutzter Term ist Pseudobasidie, aber auch er dürfte aus derselben Ursache wenig passend für den Zweck sein.

Die Form der Sterigmen ist allen Arten gemeinsam: schmal flaschenförmig mit einer Erweiterung gleich oberhalb der Mitte und mit einer stumpfen, schroffen oder mehr ausgezogenen (*P. africanum*, *P. luteum*, *P. funiculosum* etc.) Spitze. Mit Ausnahme von ihnen bei *P. granulatum*, welche dünn feinwarzig sind, sind die Sterigmen aller Arten auf der Oberfläche glatt und eben, im allgemeinen zwischen 2 und 3 μ breit und 7—10 μ lang.

Zwischen der Anzahl der Sterigmen und den Konidienträgerästen scheint mir eine deutliche Korrelation zu bestehen. Wenn also der Konidienträger *Aspergilloides*-Typus besitzt, sind die Sterigmen gewöhnlich recht zahlreich (bis auf 20), aber je mehr verzweigt er ist, desto weniger sind die

Sterigmen (im allgemeinen circa 5—8). Ausnahmsweise kann die Anzahl bisweilen nur auf eine einzige reduziert sein. Vereinzelte Arten (z. B. *P. digitatum*) haben lediglich wenige (2—3) Sterigmen.

Die Konidienträgeräste, an welchen die Sterigmen befestigt sind, habe ich, wie schon erwähnt, mit dem Namen Metula bezeichnet. BREFELD, THOM, STOLL u. a. benennen sie Basidienträger (»basidiophores» laut THOM) im Anschluss zu ihrer Basidie. Auch diesen letztgenannten Term haben viele Verfasser (WEHMER, WEIDEMANN, LINDAU u. a.) gebraucht, um diese Äste zu bezeichnen. In Rabenhorsts Kryptogamenflora benennt LINDAU sie ganz einfach primäre, sekundäre Äste. Sie sind folglich schon früher von Mykologen beobachtet worden, aber die Namen, womit man sie bisher bezeichnet hat, sind ja ebenso uneigentlich als diejenige gewesen, welche man den Sterigmen gegeben hat. In systematischer Hinsicht haben sie jedoch, wie vorher betont worden ist, einen gewissen Wert, welcher zu einer besonderen Benennung berechtigt und sie sogar erfordert, und da die bisher gebräulichen nicht zufriedenstellend sind, habe ich deshalb die Einführung des erwähnten neuen Namens für begründet angesehen.

Bei derselben Art kann die Form dieser Äste recht variierend sein, von einer umgekehrt kegelförmigen oder schmal keulenförmigen bis zu beinahe einer gleichschmalen, in diesem letzteren Falle doch am öftesten mit einer schwächeren oder stärkeren Erweiterung zu oberst der Spitze. Gewöhnlich sind sie Äste der ersten oder zweiten Ordnung und dies sogar auf verschiedenen Konidienträgern derselben Art, seltener sind sie Tertiäräste. Bei Arten, der *Aspergilloides*-Gruppe zugehörig, fehlt ihnen natürlich, aber bisweilen auch bei den anderen Arten, wie schon früher angedeutet worden ist. In diesem Falle sitzen infolgedessen die Sterigmen direkt auf der mehr oder minder erweiterten Konidienträgerspitze. Im allgemeinen ist ihre Anzahl auf jedem Aste 2—4; dann und wann sind sie nur 1—2 (oft bei z. B. *P. digitatum*), bisweilen viele im Kranze. In Gegensatz zu den Sterigmen weichen sie weniger im Aussehen und in der Grösse von den übrigen Ästen des Konidienträgers ab. In der Spitze, wo sie am breitesten sind, messen sie gewöhnlich eine Breite von 3,5 —5,4 μ, oft bis 6 μ, und in der Regel steht diese in einem

gewissen Zusammenhang mit der Breite des übrigen Teils des Konidienträgers. Die Länge variiert meistenteils zwischen 11 und 16 μ, kann doch bisweilen bis zu 18 oder 20 μ erreichen, wie z. B. bei *P. majusculum*, *P. digitatum*, *P. italicum* u. a. Auf der Oberfläche sind *P. granulatum* und ein oder das andere deren, welche einen warzigen Konidienträger besitzen, mit dünnen Wärzchen besetzt. In der Regel sind sie indessen glatt.

Ascusbildung. BREFELD's Entdeckung der ascusbildenden Sclerotien bei dieser Gattung war natürlich von ausserordentlichem Wert, denn dadurch wurde ihre systematische Stellung festgestellt und die Dunkelheit und Verwirrung, welche schon lange betreffs dieser Arten geherrscht hatten, wurden endlich zerstreut, aber eine artendiagnostische Bedeutung hat diese Entdeckung nicht erhalten, und dies, wie erwähnt, aus zwei Ursachen: teils der ausserordentlich geringen Anzahl bekannter Arten mit fertilen Perithecien und teils ihrem sehr sporadischen Auftreten, über dessen Ursachen Kenntnis zu erhalten noch nicht gelungen ist. Als Substrat bediente sich BREFELD des feuchten, groben Brotes,[1] worauf nach 14 Tagen kleine, gelbe, kugelige Sclerotien auftraten, in denen es nach einer Ruheperiode allmählich unter Resorption des zentralen derben Gewebes zur Ascusbildung kommt. Die Sporen sind mit Längsfurche und 3—4 Querrippen versehen und werfen bei der Keimung die beiden Episporhälften ab.

Das glückliche Resultat BREFELD's mahnte natürlich zu Nachahmung, und eine Menge Versuche sind auf den am meisten wechselnden Substraten gemacht worden, um von anderen Arten Sclerotien zu erhalten, aber ja mit sehr geringem Erfolge. Auch ich habe nach BREFELD's Beschreibung Sclerotien auf Brot zu bekommen versucht, doch ohne Resultat. Ausser BREFELD haben sowohl GUÉGUEN als auch WEHMER u. a. Sclerotien bei grünen Formen, welche sie gleich wie BREFELD als »*P. glaucum*» identifiziert haben, beobachtet. WEHMER fügt zu, dass sie »selten und offenbar rein zufällig» (1895, p. 77) erscheinen.

Seitdem GUÉGUEN (1898, p. 233) umsonst Perithecien auf BREFELD'scher Weise hervorzurufen versucht, prüfte er zu demselben Zweck auch andere Kulturmedien, unter anderen

[1] Die Einzelheiten in der Ausführung sind näher im 14. Bande seiner mykologischen Untersuchungen geschildert.

viele verschiedene Stärkesorten. Diese vermischte er mit Wasser (1+5), erhitzte die Mischung bis +100° C. während 15 Minuten und säete die Sporen nach dem Erkalten aus. Nach circa 15—20 Tagen begannen graue Körnchen, die Perithecien sein sollten, auf die Oberfläche des Kleisters sich zu zeigen. Mit vielen hier beschriebenen Arten habe ich seinen Versuch repetiert und als Substrat Marantastärke ausgewählt, aber bisher erfolglos.

Bei *P. italicum* hat WEHMER Sclerotien, welche doch steril waren, beobachtet, und dasselbe ist der Fall mit 4 amerikanischen Formen, welche THOM mit Nummern bezeichnet hat. Es mag auch in diesem Zusammenhang auf die relativ grosse Anzahl Formen (nicht weniger als 6), deren Perithecien steril bleiben, hingewiesen werden. Über die Fruktifikationsorgane des *P. kiliense* giebt WEIDEMANN eigentümlich genug nur die Auskunft, dass sie gelb und 0,5 mm. gross waren. Da unsere Kenntnis auf diesem Gebiete so unbedeutend ist, wäre natürlich eine Untersuchung hierüber sonderlich wünschenswert gewesen. Noch nicht näher studiert sind die Sclerotien, welche DE BARY auf Trauben und Treber fand (p. 245).

Bisher am besten bekannt ist das von ZUKAL entdeckte *P. luteum*, dessen Ascusformation WEHMER sorgsam beschreibt. Im Gegensatz zu BREFELD's Art, deren Sclerotienwand aus kleinen, dickwandigen Zellen besteht, ist diese hier nur aus locker verwebten Hypfen mit dünner Wand gebildet. WEHMER (so wie ZUKAL) meint auch, dass die Art in dieser Hinsicht am meisten mit der Gattung *Gymnoascus* übereinstimmt und dass man sie zu derselben Familie wie diese rechnen sollte. WEHMER betont auch die grosse Verschiedenheit, welche betreffs sowohl des letzt Gesagten als bezüglich des Aussehens der Ascussporen, deren Keimung, der kontinuierlichen Entwickelung der Ascusgeneration (während dieselbe bei BREFELD's Art von einer Ruheperiode untergebrochen war) herrscht, und seine Vermutung, dass hier zwei verschiedene Gattungen vorliegen sollten, erscheint bei weitem nicht unwahrscheinlich.

Auf Seite 61 in Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie, Bd XIV sagt BREFELD, dass weder er trotz eifriges Suchens, noch ein anderer Sclerotien von *P. glaucum* in der Natur, also auf natürlichem Substrate, an-

getroffen hat und dass dieselben überhaupt wahrscheinlich niemals unter solchen Umständen sich entwickeln. Bisher hat man auch keine Sclerotien unter den manchen näher untersuchten Formen mit einer Konidiengrösse, die mit BREFELD's Angabe (circa 2,5 μ) übereinstimmt, gefunden. Dagegen habe ich früher (1910) in einer kleinen Abhandlung erwähnt, dass ich auf vielen mir überreichten Blättern verschiedener Pflanzen gelbe Perithecien fand, deren Ascussporen wie BREFELD's mit einer zentralen Längsfurche versehen waren, aber durch eine im Übrigen glatte Wand abwichen. Die Weise, worauf diese mit BREFELD's *P. glaucum*, wie es scheint, nahe verwandte Form in der Natur fruktifizierte, lässt vermuten, dass ein solches Auftreten für einen ganzen Teil dieser grünen Formen von »*Glaucum*»-Typus gemeinsam ist. Es liegt nämlich kein Grund vor anzunehmen, dass dieses *P. baculatum*, wie ich es benennt, betreffs dieser Fruktifikationsorgane mehr vereinzelt als übrige Arten vorkommen sollte, besonders weil diese Form einigen *Aspergillus*-Arten, welche gewöhnlich ihre Perithecien auf festen Substraten, wie vertrockneten Pflanzenteilen, Korkscheiben, Wänden der gläsernen Gefässe etc., reifen lassen, hierin gleicht. Dass diese Ascusgeneration der Gattung *Penicillium* in so ausserordentlich hohem Grade sich die Aufmerksamkeit bisher entzogen hat, dürfte wohl darum nicht so sehr ihren Grund in einem seltenen Vorkommen haben wie vielleicht wohl mehr darin, dass die Fruktifikationsorgane so klein sind und dass die Pilze auf dieser Entwickelungsstufe an und für sich nichts auffallendes besitzen.

Übersicht der Arten.

I. Morphologisch gut gekennzeichnete Arten.

× Sect. **Eupenicillium:** Konidienträger septiert und an der Spitze pinselförmig verzweigt (»*Penicillium glaucum*»-Typus).

A. Konidien gross (die meisten 5 μ lang oder länger).

1. Konidien gross kugelig—ellipsoidisch kugelig.

a. Rasen blaugrün (Kl. 353, 358), später dunkelgrün (Kl. 334, 339); Konidienträger glatt—feinwarzig, 4—6,5 μ; Metulæ 4—6,5 μ × 14—20

μ; Sterigmen 3—3,6 μ × 10,5—15 μ; Konidien 4,7—5,6 × 4,8—5,8 μ.

P. majusculum n. sp. 1.

2. Konidien ellipsoidisch—länglich.

a. Rasen olivengrün—gelblich grün (Kl. 297, dann 293); Konidienträger glatt, 4,7—7,5 μ; Metulæ 6—8 μ × 14—20 μ; Sterigmen 3—5,2 μ × 12—20 μ; Konidien 3,5—5 μ × 4,7—8 μ.

P. digitatum Sacc. 9.
(*P. olivaceum* Wehmer.)

B. Konidien mittelgross (die meisten 4—4,8 μ lang.)

1. Konidien kugelig—fast kugelig.

a. Rasen dünn, blaugrün (Kl. 353, 358), dann dunkler (Kl. 363—364, 364), die Unterseite gelblich; Konidienträger glatt—spärlich feinwarzig, 3,6—4,6 μ; Metulæ 3,4—4,8 μ × 11—16 μ; Sterigmen 2,5—3,2 μ × 8—10 μ; Konidien 3,8—4,6 μ.

P. roqueforti Thom 5.
(*P. aromaticum Casei* J. Ohlsen?)

b. Dem *P. roqueforti* ähnlich, aber die Unterseite später dunkelgrün—schwarzgrün.

P. roqueforti Thom var. *Weidemanni* n. var. 6.

c. Rasen tiefgrün—dunkelgrün (Kl. 329, später 334, 339); Konidienträger glatt—beinahe glatt, 4—6 μ; Metulæ 3,4—4,8 μ × 12—16 μ; Sterigmen 3,2—3,4 μ × 8—9,6 μ; Konidien 4—4,6 μ.

P. conditaneum n. sp. 2.

d. Rasen matt blaugrün (Kl. 367, 362), dann dunkler (Kl. 363—334, dann 334, 338, 340); Konidienträger glatt—feinwarzig, 4—6,4 μ; Metulæ 3,6—5 μ × 12—16 μ; Sterigmen 3—3,4 μ × 8—9,6 μ; Konidien 3,8—4,6 μ.

P. solitum n. sp. 3.

e. Rasen wollig, weiss, später bläulich—grünlich; Konidienträger glatt, 4—5 μ; Metulæ 4—4,5 μ × 12—16 μ; Sterigmen 2,6—3,2 μ × 9—11,4 μ; Konidien 4,2—5 μ.

P. camemberti Thom 7.

f. Rasen zuerst hellgrün (Kl. 347), später oliven-

grün (Kl. 293, 297—293, 268) oder blaugrün (Kl. 347—342); Konidienträger uneben—feinwarzig, bisweilen glatt, 4,2—6,4 μ; Metulæ 4—6 μ × 12—18 μ; Sterigmen 3—3,6 μ × 7,5—11,5 μ; Konidien 3,8—4,4 μ.

P. biforme THOM 4.

2. Konidien ellipsoidisch—länglich.

a. Rasen dünn, grünblau; die Unterseite oft braun; Konidienträger glatt, 4—6,6 μ; Metulæ 4—6,5 μ × 14—20 μ; Sterigmen 3,2—3,5 μ × 9—12 μ; Konidien 3,2—4 μ × 4—5,5 μ.

P. italicum WEHMER 8.

b. Rasen zuerst heller, später dunkler grün (Kl. 333, 313, dann 309, 314); Konidienträger glatt—feinwarzig, 4,4—6,6 μ; Metulæ 4—6,5 μ × 12—16 μ; Sterigmen 3,2—4 μ × 9—11,6 μ; Konidien zuerst fast kugelig, später ellipsoidisch—länglich, 3,6—4,3 μ × 4—4,7 μ.

P. palitans n. sp. 12.

c. Rasen blaugrün (Kl. 358—353, 363); Konidienträger glatt, 3,4—5,6 μ; Metulæ 4—6,4 μ × 10—14 μ; Sterigmen 3,2—3,4 μ × 6,5—9 μ; Konidien 3—3,6 μ × 3,8—4,6 μ; Perithecien gelb, eiförmig—länglich rund, 0,1—0,25 Mm.; Ascussporen 4,2—4,8 μ × 5,2—6 μ.

P. baculatum WESTLING 11.

d. Koremienbildungen keulenförmig, oft verzweigt, blaugrün (Kl. 362, dann 363), 1—2 Cm. hoch; selten isolierte Konidienträger, diese glatt, 3,3—4,6 μ; Metulæ 4—7,6 μ × 12—16 μ; Sterigmen 1,8—2,8 μ × 7,5—10,5 μ; Konidien 3—3,3 μ × 4—4,6 μ.

P. claviforme BAINIER 10.

C. Konidien klein (die meisten circa 3—4 μ lang.)

1. Konidien kugelig—beinahe kugelig.

a. Rasen mattgrün (Kl. zuerst 371, später 338, 304, dann 309); Konidienträger glatt—fast glatt, 4,4—6,5 μ; Metulæ 4—5,6 μ × 10—12 μ; Sterigmen 3,2—3,4 μ × 8—9,6 μ; Konidien 3—3,8 μ.

P. viridicatum n. sp. 14.

2. Konidien ellipsoidisch—länglich.
   a. Rasen zuerst bläulich grün (Kl. 367), dann blaugrün (Kl. 367—363, 368, 398), wollig; die Unterseite gelblich—braun; Konidienträger glatt, 3,6—4,8 μ: Metulæ 3,6—4,5 μ × 12—18 μ; Sterigmen 2,6—3 μ × 7,5—10 μ; Konidien 2,6—3,2 μ × 3 — 3,8 μ. Bisweilen kleine Koremienbildungen.
      P. expansum (LINK) THOM 22.
   b. Dem *P. expansum* ähnlich, aber niemals Koremien; die Unterseite weiss—gelblich.
      P. commune THOM?
   c. Rasen dunkel blaugrün (Kl. 353, 358, später 363); Konidienträger glatt, 3—4,5 μ; Metulæ 2,6—4,2 μ × 10—18 μ; Sterigmen 2,2—3 μ × 7,5—10 μ; Konidien 2,6—3 μ × 3,2—4 μ.
      P. atramentosum THOM 24.
   d. Rasen blaugrün (Kl. 358-383, 358, später 393, 363); Konidienträger glatt—feinwarzig, 3—4,8 μ; Metulæ 3—4,4 μ × 8—14 μ; Sterigmen 2—2,8 μ × 7—10,5 μ; Konidien 2,4—3,2 μ × 3—3,8 μ.
      P. chrysogenum THOM 23.
   e. Rasen grün (Kl. 329, 338, dann 343), die Unterseite rot; Konidienträger glatt, 3—4,6 μ; Metulæ 2,5—4 μ × 9—12 μ; Sterigmen 1,6—2,6 μ × 9—12 μ; Konidien 2—2,8 μ × 2,8—3,8 μ; Koremienbildungen häufig.
      P. Duclauxi DELACROIX 33.
   f. Rasen bläulich, dann mattblau—grünblau (Kl. 422, 392—387, später 383 und dann 388); Konidienträger glatt, 3,2—5 μ; Metulæ 3,6—4,8 μ × 10,5—14 μ; Sterigmen 2,6—3 μ × 8—9 μ; Konidien 2,8—3,4 μ × 3,4—4,2 μ.
      P. piscarium n. sp. 13.
   g. Rasen zuerst hell graugrün (Kl. 347), später hell grüngrau (Kl. 347—272, 372); Konidienträger glatt, wenig verzweigt oder einfach, 3—4,5 μ; Metulæ 2,8—4 μ × 12—20 μ oder 0; Sterigmen 2—2,6 μ × 8—9,6 μ; Konidien 2,2—2,8 μ × 3—3,5 μ; Perithecien steril.
      P. turbatum n. sp. 37.

h. Rasen hellgrün (342, 346, dann 347, 347—342); Konidienträger glatt, 3—4,6 μ; Metulæ 3—4,5 μ × 10—18 μ; Sterigmen 1,8—2,6 μ × 7,5—10 μ; Konidien 2—2,8 μ × 2,7—3,8 μ.

P. Lagerheimi n. sp. 25.

i. Rasen zuerst grünlich—bläulich (Kl. 378 B), dann dunkel graugrün—schwarzgrün (Kl. 343, 318, später 319, 320); Konidienträger glatt, 3—3,8 μ; Metulæ 2,2—3,8 μ × 10—15 μ; Sterigmen 2—2,7 μ × 9—10,5 μ; Konidien 2,3—3 μ × 2,8—3,4 μ.

P. rugulosum Thom 27.

k. Rasen zuerst rötlich, dann grün—grüngrau (Kl. 373), die Unterseite blutrot; Konidienträger glatt, 2,7—3,4 μ; Metulæ 2,6—3 μ × 7—14 μ; Sterigmen 1,5—2,2 μ × 10,5—12 μ; Konidien 1,4—2 μ × 2,8—3,4 μ.

P. pinophilum Hedgcock 29.

D. Konidien winzig (die meisten etwa 3 μ oder minder).

1. Konidien kugelig—fast kugelig.

a. Rasen dunkelgrün; Konidienträger glatt, 3—4,5 μ; Metulæ 2,4—3,6 μ × 9—12 μ; Sterigmen 1,8—2,5 μ × 9—10 μ; Konidien 2,2—2,5 μ; die Unterseite gelblich rot—rot.

P. rubrum (Grassberger) Stoll 19.

b. Rasen wollig, hell blaugrün (Kl. 347), dann grüngrau (Kl. 323, 372, 318, später 343); Konidienträger glatt, 3,4—4,6 μ; Metulæ 3—4,6 μ × 12—14 μ; Sterigmen 2—2,7 μ × 7,5—9 μ; Konidien 2,2—3 μ.

P. lanosum n. sp. 18.

c. Rasen hell (Kl. 396, 397), später dunkel grünblau (Kl. 383—388, 388, dann 393); Konidienträger glatt, 2,8—4,6 μ; Metulæ 3—4,5 μ × 10,5—14 μ; Sterigmen 2,2—3 μ × 7—8 μ; Konidien 2,6—3,2 μ.

P. notatum n. sp. 17.

d. Rasen zuerst hell blaugrün (Kl. 367?, 367—362), später mattgrün (Kl. 338, dann 363); Konidienträger warzig—bisweilen glatt, 3,2

—5 μ; Metulæ 3,2—4,5 μ × 9,5—14 μ; Sterigmen 2,2—2,8 μ × 8—9 μ; Konidien 2,6—3,2 μ.

P. cyclopium n. sp. 15.

e. Rasen hell (Kl. 397), später dunkler blaugrün (Kl. 353, 358, 358—363); Konidienträger feinwarzig—bisweilen glatt, 4,2—6 μ; Metulæ 3,2—4,6 μ × 11,4—16 μ; Sterigmen 2,4—3 μ × 8—9,6 μ: Konidien 2,6—3,2 μ; Koremienbildungen häufig.

P. corymbiferum n. sp. 16.

f. Rasen bläulich grün (Kl. 363), später mattgrün (Kl. 338, 317—313), dann gelblich grün (Kl. 284, 285, 289); Konidienträger glatt, 3,8—6 μ; Metulæ 3,2—6 μ × 11,4—15 μ; Sterigmen 1,6—2,5 μ × 7,5—9 μ; Konidien zuerst oft oval, dann kugelig, 2,4—3 μ.

P. tabescens n. sp. 20.

g. Rasen hell graugrün (Kl. 347); Konidienträger glatt, 2—3,8 μ, einfach oder pinselförmig verzweigt; Metulæ 2,3—3,6 μ × 10—15 μ oder 0; Sterigmen 1,6—2,6 μ × 7—9 μ; Konidien 2,2—3 μ; die Unterseite gelb.

P. citrinum THOM 36.

2. Konidien ellipsoidisch—länglich.

a. Rasen hell blaugrün (Kl. 367), später dunkler (Kl. 363—338); Konidienträger 4—6,5 μ; Metulæ 3—4,6 μ × 11—14 μ; Sterigmen 1,6—2,3 μ × 7,5—9 μ; Konidien 1,8—2,6 μ × 2,4—3,2 μ; Konidienapparat feinwarzig; Koremienbildungen häufig.

P. granulatum BAINIER 32.

b. Myzel gelblich—stark gelb; Rasen dunkelgrün (Kl. 335, 339, 340), die Unterseite orangegelb—gelbrot; Konidienträger glatt, 2,8—3,6 μ; Metulæ 2,6—4 μ × 9—12 μ; Sterigmen 2,2—2,8 μ × 8—12 μ; Konidien 1,6—2,4 μ × 2,4—2,8 μ; Perithecien gelb, 1—2 mm., kugelig; Ascussporen 2,8—3 μ × 4—5 μ, mit zarten Querleisten versehen.

P. luteum ZUKAL 28.
(*P. bicolor* FR.?)

c. Rasen zuerst hell graugrün (Kl. 347), dann dunkel blaugrün—grün (363, 363—343, 338), zuletzt grüngrau (Kl. 372—343), von weissem, später rotem Myzel überwachsen; Konidienträger glatt, 2,5—3,8 μ; Metulæ 2,6—3,8 μ × 9—14 μ; Sterigmen 2—2,6 μ × 10—12 μ; Konidien 1,5—2 μ × 2,2—3 μ.

P. africanum DOEBELT 30.

d. Rasen zuerst hell graugrün (Kl. 347—367), später dunkler (Kl. 343, 348—343); Konidienträger glatt, 3,2—4 μ; Metulæ 2,8—4 μ × 10,5—15 μ; Sterigmen 1,8—2,6 μ × 9—12 μ; Konidien 1,6—2,4 μ × 2,6—3,2 μ.

P. purpurogenum (FLEROFF) STOLL 31.

e. Rasen zuerst hell graugrün (Kl. 347), dann dunkler (Kl. 347—348, 348); Konidienträger glatt, 2,6—3,8 μ; Metulæ 2,2—3,4 μ × 12—18 μ; Sterigmen 1,6—2,2 μ × 9—12 μ; Konidien 1,6—2,3 μ × 2,3—3 μ.

P. funiculosum THOM 34.

f. Rasen grünlich blau (Kl. 387) später blaugrün (Kl. 363, 368); Konidienträger glatt, 4,2—6 μ; Metulæ 3—6 μ × 10,5—15 μ; Sterigmen 1,6—2,3 μ × 7,5—9 μ; Konidien 2,4—2,8 μ × 2,7—3,2 μ.

P. stoloniferum THOM 21.

g. Rasen hell graugrün (Kl. 347, später 347—322, 347—372, 372); Konidienträger glatt, 3,2—4,8 μ; Metulæ 3,2—4,8 μ × 12—16 μ; Sterigmen 2,4—3 μ × 7—9,6 μ; Konidien 2,2—2,7 μ × 2,8—3 μ. *P. ventruosum* n. sp. 26.

×× Sect. **Aspergilloides.** (WEHMER's Gattung *Citromyces*). Konidienträger septiert und wenigstens nach oben unverzweigt. Die Sterigmen sitzen auf der mehr oder minder oder gar nicht erweiterten Spitze.

a. Rasen anfangs hell (Kl. 367), später dunkel blaugrün (Kl. 358—363), zuletzt dunkelgrün (Kl. 335, 339, dann 310, 315); Konidienträger glatt, 2,2—3,4 μ; Sterigmen 2,2—3 μ × 7,5—11,5 μ; Konidien glatt—feinwarzig, kugelig, 3—3,8 μ. *P. spinulosum* THOM 38.

b. Rasen fast glatt, samtartig, hell graugrün (Kl. 347—348), später dunkler (Kl. 348, 343—348); Konidienträger glatt, 2,6—3,4 μ; Sterigmen 2—2,8 μ × 7,5—11,6 μ; Konidien kugelig, glatt, 2,5—3 μ.

P. glabrum (WEHMER) 39.
(*Citromyces glaber* WEHMER).

c. Dem *P. glabrum* ähnlich, aber Rasen wollig, fädig—flaumig, nicht samtartig.

P. pfefferianum (WEHMER) 40.
(*Citromyces pfefferianus* WEHMER.)

d. Rasen zuerst bläulich (Kl. 403, später 367—397), dann dunkel blaugrün (Kl. 363, 363—368), zuletzt dunkelgrün (Kl. 319, 313, 305) oder olivengrün (Kl. 289, 290); Konidienträger glatt, 2,2—3,2 μ; Sterigmen 2,2—3,2 μ × 8—11,5 μ; Konidien klein, kugelig, glatt—kaum warzig, 2,6—3 μ.

P. frequentans n. sp. 41.

e. Rasen grüngrau (heller als Kl. 372); Konidienträger glatt, 1,6—3,6 μ; Sterigmen 1,5—2,7 μ × 7,5—10,5 μ; Konidien kugelig—fast kugelig, bisweilen oval—länglich, glatt, 2,3—3 μ oder 1,6—2,8 μ × 2,4—3 μ.

P. decumbens THOM 44.

f. Rasen matt graublau (Kl. 422), später dunkler (Kl. 423, 393—398, 398); Konidienträger glatt, 2,2—3,5 μ; Sterigmen 2—2,4 μ × 9—12 μ; Konidien klein, oval—eiförmig, glatt oder uneben, 2,2—2,6 μ × 2,7—3,2 μ.

P. lividum n. sp. 42.

g. Rasen hell graugrün (Kl. 347, 347—372), später dunkler (Kl. 372—373, 373, 322); Konidienträger glatt, 2,6—3,4 μ; Sterigmen 2,3—3 μ × 7,5—11,5 μ; Konidien klein, glatt, oval—länglich, bisweilen kugelig oval, 2—2,4 μ × 2,3—3 μ.

P. subcinereum n. sp. 43.

II. Unvollständig beschriebene, vielleicht gute Arten.

× Sect. **Eupenicillium.**

A. Konidien mittelgross (die meisten 4—5 μ lang).

a. Rasen bläulich, dann zwischen Blau und Grün, seitdem schmutzig grün (»une teinte claire intermédiaire entre le bleu et le vert, qui en vieillissant devient vert noir sale»); Konidienträger warzig; Konidien kugelig, 4,2 μ.

P. asperulum BAINIER 45.

b. Dem *P. asperulum* ähnlich, aber Konidienträger fast glatt—bisweilen feinwarzig.

P. puberulum BAINIER 46.

B. Konidien klein (die meisten circa 3—4 μ).

a. Rasen blaugrün, dann dunkelgrün, nicht umzont; Konidienträger 2,4—3,5 μ; Metulæ 3,5 $\mu \times$ 10—12 μ; Sterigmen 10 μ; Konidien kugelig, 3—3,3 $\mu \times$ 3,3—3,8 μ; Sclerotien gelb, 0,5 Mm.

P. kiliense WEIDEMANN 54.

b. Rasen hellgrün, zuerst schmutzig grün; Metulæ oft 0; Sterigmen 7 μ; Konidien kugelig, 3,7 μ; Zellen oft blasenförmig erweitert.

P. vesiculosum BAINIER 47.

C. Konidien winzig (die meisten minder als 3 μ).

1. Konidien kugelig—ellipsoidisch kugelig.

a. Rasen blaugrün; Konidienträger schmächtig (etwa 2,8 μ), wenig verzweigt; Sterigmen 8,4 μ; Konidien 2,8 μ.

P. paxilli BAINIER 48, *P. patulum* BAINIER 49.

b. Rasen grün, pulverig; Sterigmen 8,4 μ; Konidien 2,8 μ.

P. virescens BAINIER 50.

c. Rasen hell graublau; Sterigmen bis 19 μ; Konidien 2,8 μ.

P. erectum BAINIER 51.

d. Rasen grünlich—hellgrün; Sterigmen 8—9 μ; Konidien 2,8 μ.

P. urticæ BAINIER 52.

e. Rasen grüngrau, von sterilen, gelben Hypfen umzont; Konidienträger 2,3 μ; Konidien 2,3 μ.

(*P. bicolor* OUD.) 53.

2. Konidien länglich—ellipsoidisch.

a. Rasen gelblich grün—olivengrün; Konidien-

träger 3—3,2 μ; Konidien 2—2,3 μ × 2,2—2,8 μ.

P. musæ WEIDEMANN 56.

b. Rasen hellgrün, dann dunkler, zuletzt graugrün, griessig; Konidienträger 3—3,5 μ; Sterigmen 2,5—3 μ × 12 μ; Konidien 2,3 μ × 2,7 μ.

P. juglandis WEIDEMANN 55.

c. Rasen bläulich—hellblau, zuletzt schmutzig grün; Konidien 1,4—1,6 μ × 2,8 μ.

P. elongatum BAINIER 57.

×× Sect. **Aspergilloides.**

a. Rasen grün; Hypfen 2,8—5,6 μ; Konidien kugelig.

P. aspergilliforme BAINIER 58.

III. Zweifelhafte oder nicht aufklärbare, am meisten ältere Arten, die wohl zu streichen sind.

P. fasciculatum SOMM. (1826), *P. quadrifidum* SALISB., *P. pruriosum* SALISB., *P. fieberi* CORDA (1839), *P. griseum* BONORD. (1864), *P. radians* BONORD. (1864), *P. firmum* PREUSS (1851), *P. glauco-ochraceum* PREUSS (1851), *P. minimum* SIEBENMANN (1889), *P. flavo-virens* CKE. et MASS. (1892), *P. platense* SPEG. (1896), *P. radiatum* LINDNER (1901), *P. humicola* OUD., *P. desciscens* OUD., *P. geophilum* OUD. (1902).

I. Morphologisch gut gekennzeichnete Arten.

Sect. Eupenicillium.

1. P. majusculum n. sp.

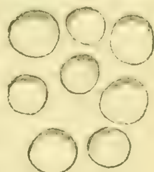
Coloniis in gelatina pruni cultis viridibus (Kl. 353, 358, deinde 334, 339), non floccosis, gelatinam lente et solum in parte liquefacientibus; margine sterili angusto; reverso pallido-flavo.

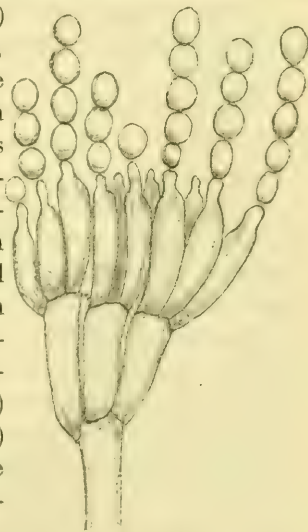
Conidiophoris ex hyphis repentibus orientibus, levibus vel paululum verruculosis, apice ramoso-penicillatis, 4—6,5 μ latis et usque 550 μ longis; metulis 4—6,5 μ × 14—20 μ; sterigmatibus 3—3,6 μ × 10,5—15 μ; conidiis globosis vel pæne globosis, levibus, 4,7—5,6 μ × 4,8—5,8 μ.

Hab. in caseo, baccis *Rosæ* etc. (commun.?).

Innerhalb der Gruppe von grünen Penicillium-Spezies, welche man mit Recht als gross-sporige bezeichnen kann, habe ich bisher nur Gelegenheit gehabt zwei Formen zu studieren, nämlich *P. digitatum* und die fragliche. In der Litteratur wird noch eine, *P. griseum* BONORD., erwähnt, welche Art doch Autor so unzureichend beschrieben hat, dass man keine Rücksicht auf dieselbe nehmen kann.

P. majusculum scheint eine nicht seltene Art zu sein, welche ich mehrmals auf Käse, Hagebutten, eingemachten Johannisbeeren, faulenden Wurzeln von *Alkanna tinctoria* L. etc. beobachtet habe. Die Sporen (Fig. 1), welche in der Anlage länglich—schmal birnenförmig sind und später sich abrunden um kugelig—kugelig oval zu werden, bilden leicht zerfallende Ketten und sind ziemlich gleichgross, (4!—4,5—)4,7—5,6 μ breit, (4,5—)4,8—5,8(6) μ lang; bei der Keimung schwellen sie zu einer Grösse von 7,5—9,6 μ. Die vegetativen Hyphen, deren Zellen oft anastomosieren und, wie gewöhnlich, eine sehr wechselnde Länge besitzen, sind meistenteils 3,6—6(—8) μ breit und senden 4—6,5 μ breite, 45—550 (gewöhnlich 150—300) μ lange Konidienträger (Fig. 45) aus, deren Aussenseite anfangs glatt oder etwas uneben, später oft nach oben feinwarzig ist. Die schmal keulenförmigen Metulen sind bisweilen durch eine Querwand zweizellig, wie der Fall auch bei *P. digitatum* sein kann. Am öftesten bilden sie Sekundäräste, weniger oft Primärzweige der Konidienträger. Die Länge beträgt (12—)14—20(—22!) μ und die Breite (3,5—)4—6,5(—8!) μ. Die Sterigmen, welche ausnahmsweise von dem unverzweigten Teile des Konidienträgers ausgehen können, sind grösser als der Fall sonst ist, 3—3,6(—4!) μ breit und (10—)11,5—16(—18!—20!) μ lang. Auf Pflaumengelatine erzeugt der Pilz einen dünnen Beleg von liegenden Hypfen mit kräftiger hervortretenden Hauptachseln, von welchen die ziemlich kurzen Konidienträ-


Fig. 1.


Fig. 45.

ger abwechselnd von drei Seiten ausgehen. Der Rasen, welcher von einem meistenteils sehr schmalen, weissen Rande umgeben ist, hat eine Farbe, welche zuerst blaugrün (Kl. 353, 358), später dunkelgrün (Kl. 334, 339) ist; nach unten ist er hellgelb—weiss. Nach einem Monate oder längerer Zeit ist das Konidienpolster dunkelbraun. Der Pinsel hat eine Länge von 45—195 (gewöhnlich 90—150) μ.

Die Art, welche einen schwachen Schimmelgeruch verbreitet, bewirkt auf Gelatine (15 %) einen unerheblichen Einfluss; nach 10—12 Tagen ist diese nur teilweise verflüssigt. Die gelbliche Flüssigkeit hat eine neutrale oder ein wenig alkalische Reaktion. Die Kalciumoxalatkrystalle sind am öftesten Säulen, einzelne oder Zwillingskrystalle. Blaue Lackmusgelatine färbt sich nach 5—6 Tagen rötlich. Auf Tanninlösung (10 %) bildet sich nur ein kleines Myzel. Bei +30°—31° C. keine Entwickelung der Sporen.

Malzextraktgelatine: Das bald dunkel blaugrüne (Kl. 359) Konidienpolster wird später dunkelgrün (Kl. 339) und schwarzgrün (Kl. 345—350).

Pflaumen- und Nähragar: Die Konidiendecke färbt sich zuerst hell blaugrün, später dunkelgrün, (Kl. 338, 329, 334).

Kartoffel, Mohrrüben: Die Konidienfarbe erinnert zuerst an Kl. 363, dann an Kl. 358—335, 335 und noch später an Kl. 343, 319.

Brot: Innerhalb des schmalen Myzelrandes liegt ein Rasen, der zuerst eine hell blaugrüne (Kl. 362—392), später dunklere, blaugrüne (Kl. 358—363) oder mehr ins Grüne gehende (Kl. 358—338, 334) Farbe hat.

Marantastärke: Wie vorher. Die Farbe ist zuerst Kl. 358, dann Kl. 335, 330, 339 und noch später Kl. 343, 318.

Milch: Eine weisse—gelbliche Decke hat hier und da dunkelgrüne, kleine Konidienhaufen.

Zitronensäurelösung: Die Inseln, welche auf der Flüssigkeit schwimmen, sind nach unten stark gelb, oben dunkelgrün (Kl. 333—359, 359).

2. P. conditaneum n. sp.

Coloniis in gelatina pruni cultis viridibus (Kl. 329, 330, dein 334, 339), gelatinam lente et solum ex parte liquefacientibus; reverso luteo vel incolorato.

Conidiophoris ex hyphis summergentibus vel repentibus orientibus, apice ramoso-penicillatis, plerumque levibus, 4—6 μ latis, usque 800 μ longis; metulis 4—4,8 $\mu \times$ 12—16 μ; sterigmatibus 3—3,4 $\mu \times$ 8—9,6 μ; conidiis globosis, levibus, 4—4,6 μ.

Hab. in fructibus conditis *Ribis nigri* L.

Der Name, womit diese Art benannt worden ist, wird von dem Substrate, auf welchem sie entdeckt wurde, hergeleitet. Sie fand sich nämlich auf schwarzen Johannisbeeren, wo sie zusammen mit *P. majusculum* als schwimmende Inselchen wuchs. Auf keinen anderen Substraten ist sie bisher beobachtet worden. Unter übrigen Formen ist es nur eine, mit welcher sie eine Übereinstimmung, doch eine sehr grosse, nämlich *P. solitum*, zeigt. Von diesem weicht sie jedoch deutlich durch ihre dunklere Konidienfarbe und durch die mehr gleichgrossen Sporen ab. Diese (Fig. 2) sind (3,6 !—3,8—)4—4,6(—5,6 !) μ im Durchmesser, kugelig und glatt. Da sie neu angelegt sind, sind sie birnenförmig, bei der Keimung erhalten sie eine Grösse von 7—9,6 μ. Die Sporenketten gehen leicht entzwei. Die vegetativen Hypfen, die leicht anastomosieren, enthalten in regelmässigen Reihen geordnete, ellipsoidische Vakuolen, sowie BAINIER bei *P. vesiculosum* beschrieben hat und welche auch bei z. B. *P. roqueforti* u. a. sich finden, und sind 3—6(—8 !) μ breit. Zwischen den Hypfen liegen gewöhnlich in reichlicher Menge wohl ausgebildete Sphärokrystalle und einzelne Säulen von Kalciumoxalat.



Fig. 2.

Die Konidienträger (Fig. 46), deren Oberfläche glatt oder etwas uneben, bisweilen feinwarzig ist, messen eine Breite von 4—6 μ; sie wachsen aus dem submergierten oder kriechenden Myzel hervor. Ihre Länge variiert zwischen 150 und 800 μ; einzelne können doch sehr kurz sein. Der Pinsel ist 55—160 μ lang. Die in der Regel keulenförmigen Metu-

len sind glatt, 4—4,8(—6) μ breit und 12—16(—18!) μ lang, die Sterigmen 3—3,4(—4!) μ × 8—9,6 μ gross. Wenn Metulæ fehlen, wie es bisweilen vorkommt, werden die Sterigmen länger (11—16 μ). Der Rasen, welcher nach aussen von einem schmalen, weissen Rande begrenzt ist, ist dunkelgrün (Kl. 329, 330, später 334, 339), nach einem Monate grüngrau und, wenn er noch älter wird, schwarzgrau. Die Unterseite ist hellgelb—hochgelb, bisweilen weiss. Nach 10—12 Tagen beginnt die Gelatine (15 %) ein wenig sich zu verflüssigen, aber nach 14—20 Tagen ist sie grösstenteils unverändert. Der Pilz entwickelt einen geringen Geruch. Blaue Lackmusgelatine zeigt nur vorübergehend eine schwache Säuerung an, rote dagegen eine schwache Bläuung (nach circa 20 Tagen). Die Art bildet Sporen bei + 30°—31° C. und kann noch bei + 35° C. ein Myzel erzeugen. Auf Tanninlösung (10 %) weist sie keines Wachstum auf.

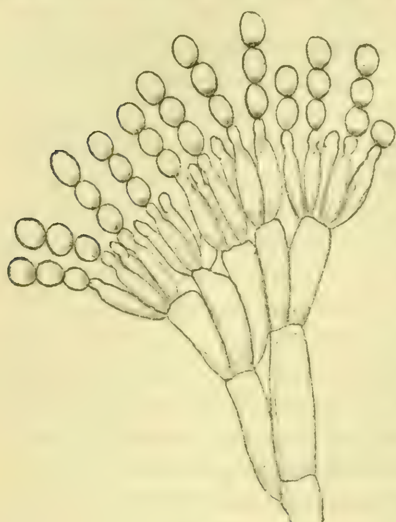


Fig. 46.

Malzextraktgelatine: Das Konidienpolster wird zuerst hell blaugrün (Kl. 366), später dunkelgrün (Kl. 335, 340), schliesslich schwarzgrün (Kl. 350). Die Unterseite wird schmutzig weiss.

Pflaumen- und Nähragar: Wie *P. viridicatum* ist die Konidienfarbe anfangs etwas bläulich grün (Kl. 358?), wird aber dann rein dunkelgrün (Kl. 334, 310, 319).

Kartoffel, Mohrrüben: Der Beleg färbt sich zuerst matt blaugrün (Kl. 367), später dunkelgrün (Kl. 333, 310).

Brot: Der Rasen ist dünn, nicht wollig, dunkelgrün (Kl. 334), von einem schmalen, weissen Myzelrande umschlossen.

Marantastärke: Die Sporenfarbe ist anfangs etwas bläulich grün (Kl. 358—353), später rein grün (Kl. 334, 339) und wird teilweise von einem weissen, flockigen Myzel verborgen.

Milch: Die Art gedeiht hier gut, und die Sporen wachsen

schnell zu einem kräftigen, dunkelgrünen (Kl. 334, dann 339, 340) Rasen aus.

Zuckerlösung: Auf der Oberfläche der Flüssigkeit bildet sich ein recht dünner, dunkel gefärbter (Kl. 335—360, 339), unten weisser Rasen, der von weissen Myzelhäufen bedeckt wird.

Zitronensäurelösung: Hier findet eine kräftige (Kl. 334, 339) Entwickelung statt; die Unterseite ist schmutzig gelb.

3. **P. solitum** n. sp.

Coloniis in gelatina pruni cultis, paululum floccosis, cœruleo—viridibus (Kl. 367?, deinde 363—333, 338), gelatinam lente et ex parte liquefacientibus; margine sterili angusto, nonnihil floccoso; reverso pæne incolorato.

Conidiophoris apice ramoso—penicillatis, levibus vel pæne levibus, ex hyphis summergentibus vel repentibus orientibus, 4—6,4 μ latis, usque 800 μ longis; metulis 4—4,8 μ × 12—16 μ; sterigmatibus 3—3,4 μ × 8—9,6 μ; conidiis pæne globosis (interdum ellipsoideis), levibus, variis, 3,8—4,6 μ.

Hab. in fructibus *Vanillæ planifoliæ* ANDR., in semine *Coryli avellanæ* L. etc. (commun.).

Dieser Schimmelpilz, welchem *P. conditaneum* sehr gleicht, scheint, wie ja der Name andeutet, zu den öfter auftretenden Formen gerechnet zu werden können. Ob er dem *P. puberulum* ähnlich oder vielleicht mit diesem identisch ist, ist mir nicht möglich zu entscheiden. Das erste Mal, wo er entdeckt wurde, war in einer Haselnuss, wo er zusammen mit *P. tabescens* vorkam. Seitdem trat die Art parasitisch auf Vanillenfrüchten auf, welche von deren Myzel durchgewachsen waren; weiter habe ich sie auf Käse, Droguen etc. beobachtet. Mehr vielleicht als bei einer anderen Art sind deren Sporen relativ grosse Variationen betreffend sowohl Form wie Grösse unterworfen. Eine Minderzahl derselben sind deutlich oval, also ihnen bei *P. palitans* ähnlich; die meisten jedoch kugelig bis ellipsoidisch kugelig, weshalb ich, wenn auch mit einigem Zögern, die unter den rundsporigen einreiht. Die gewöhnliche Grösse ist (3,6—)3,8—4,6 μ. Die Sporen

(Fig. 3) bilden im allgemeinen kurze Ketten. Während der Entwickelung sind sie birnenförmig bis beinahe länglich. Die Konidienträger (Fig. 47), auf der Oberfläche glatt oder etwas uneben, selten feinwarzig und 4—5,6 (6,4) μ breit, können ganz kurz sein, aber erreichen am öftesten eine sehr ansehnliche Länge (300—800 μ) und gehen direkt aus einem submergierten oder kriechenden Myzel heraus. Der Pinsel ist 60—150 μ lang. Die fast gleichbreiten oder nach oben etwas erweiterten Metulen messen eine Breite von 3,6—4,8 μ und eine Länge von (11—) 12—16 (18!) μ; die Sterigmen sind 3—3,4 (—4!) μ × 8—9,6 μ gross. Ein schmaler, dünnwolliger, weisser Rand schliesst das Konidienpolster ein. Dessen Farbe erinnert anfangs etwas an Kl. 367 und geht dann in eine dunklere, matt blaugrüne (Kl. 363—334, 333—363) und später mehr ins Grüne (Kl. 338, 340) über. Nach drei Wochen oder mehr ist der Rasen schwarzgrün—grauschwarz (K. 349) und dann dunkelbraun. Die Unterseite ist schmutzig weiss—blassgelb. Zwischen den Hypfen (gewöhnlich 2—6 μ breit) liegen zahlreiche Kalciumoxalatkrystalle, welche in der Regel nur Nädeln sind. Der Pilz entwickelt einen schwachen Geruch und verflüssigt Gelatine (15 %) nur teilweise. Nach 10—12 Tagen hat sich also nur eine recht kleine Menge Flüssigkeit von schwach alkalischer Reaktion gebildet. Bei + 30°—31° C. zeigt die Art ein normales Wachstum. Nach 3 Tagen beginnt die blaue Lackmusgelatine erröten, und später wird sie hellrot. In Tanninlösung kündigt ein bläulicher Farbenton die Konidienbildung an.

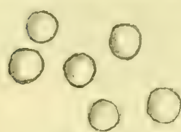


Fig. 3.

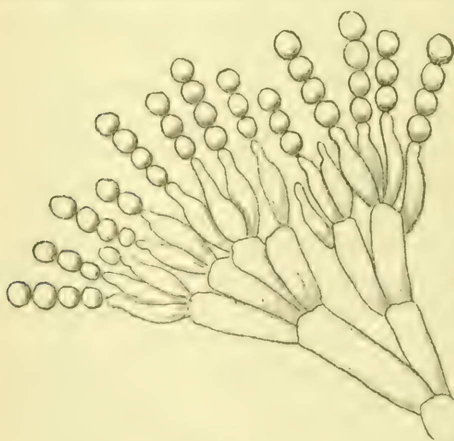


Fig. 47.

Malzextraktgelatine: Der Rasen ist zuerst hell (Kl. 367), später dunkel (363—368, 368) blaugrün und wird teilweise von einem weissen, auswachsenden Myzel bedeckt.

Pflaumen- und Nähragar: Das etwas wollige Koni-

dienpolster ist blaugrün, zuerst heller (Kl. 367, aber matter), dann dunkler (363—367, dann 368).

Kartoffel, Mohrrüben: Wie immer bei dieser Art ist die Konidienfarbe schwer genau zu bestimmen. Anfangs ist sie matter als Kl. 367, dann erinnert sie etwas an Kl. 363—338, 339—368.

Marantastärke: Der dünne, nicht umzonte Rasen ist dunkel blaugrün (Kl. 358—368, 363—343) oder mehr ins Grüne gehend (Kl. 343—339).

Milch: Der Beleg ist dunkel blaugrün (Kl. 363); die Unterseite ist weiss, die Flüssigkeit farblos.

Zitronensäurelösung: Auf der Oberfläche schwimmen unten blassgelbe Inselchen, welche zuerst hell blaugrün (an Kl. 378 erinnernd), dann dunkler (Kl. 363—338, 338) werden.

Brot: Eine ziemlich breite, etwas wollige Myzelzone umgiebt den Rasen (Kl. 348, später 338—363).

Zuckerlösung: Wie vorher.

4. P. biforme Thom.

Thom, C., l. c. Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 54, fig.

Der Pilz, von dem hier die Rede ist, ist in seinem Auftreten so veränderlich, dass er recht gut den Namen *biforme* zu verdienen scheint. Sein Studium war auch schwerer als gewöhnlich. Anfangs glaubte ich viele Unterformen unterscheiden zu können, welche Meinung ich doch nachher aufgeben musste, da dieselbe Form auf sogar demselben Substrate das Vermögen wesentlich in vielen Richtungen zu variieren sich zu besitzen zeigte. Trotz dieses wechselnden Aussehens weicht die Art doch scharf von übrigen Arten ab, warum ihre Identifizierung nicht mit irgendwelcher Schwierigkeit verbunden ist. Thom's Behauptung, dass sie in vielem dem *P. camemberti* gleichen sollte, kann ich nicht bestätigen. Dagegen weist sie oft recht grosse Übereinstimmung mit *P. digitatum* betreffs der Konidienfarbe auf. Thom berichtet, dass er sie von französischen Käsesorten bekommen hatte, aber hat sie, wie es scheint, nicht in den Vereinigten Staaten beobachtet. In unserem Lande dürfte diese Art dagegen entschieden zu unseren gewöhnlichsten Schimmelpilzen

zu rechnen sein. Ausser auf Käse habe ich sie unter anderem auf Eichenrinde (Cortex Quercus), auf Früchten von *Hippophaë rhamnoides* L., von *Rhamnus frangula* L., auf Wurzelstock von *Alpinia officinarum* HANCE (Rhizoma Galangœ), als weisse Myzelknäuel in Fenchelwasser, auf verschiedenen Esswaren etc. entdeckt, welches alles zeigt, dass sie ein gewöhnlicher Schimmelpilz sein muss.

Die Konidien (Fig. 4) sind recht ungleichgross und am öftesten kugelig, mit vielen ovalen oder kugelig ovalen vermischt und



Fig. 4.

(3,2 !—) 3,8—4,4 (—4,8 !) u im Durchmesser; die neu angelegten sind länglich schwach birnenförmig. Bei der Keimung schwellen sie zu 6,5—7,5 μ. Die Konidienträger (Fig. 48) besitzen eine glatte oder öfter unebene oder feinwarzige Oberfläche und eine Weite von (3,2 !—) 4,2—6,4 (—7 !) μ. Die meistenteils keulenförmigen Metulen sind glatt—uneben und (3,6 !—) 4—6 μ × 12—18 (—22!) μ, die Sterigmen 3—3,6 (—3,8 !) μ × 7,5—10,5 (—15 !) μ gross. Die Spitzellen der vegetativen Hypfen (3—6,7 μ breit) erweitern sich oft kugelig

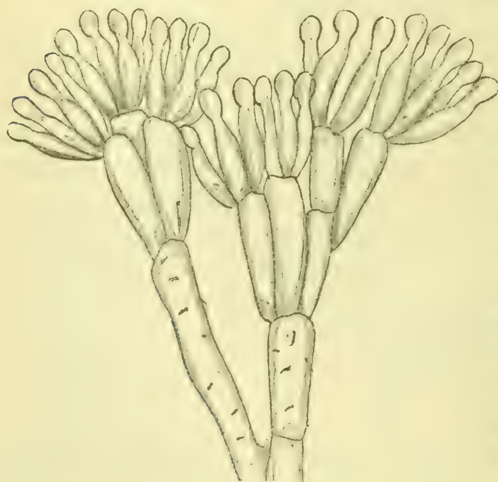


Fig. 48.

und werden zu grossen, kugeligen Zellen, welche in der Kultur frei liegen, abgesondert. Wie die Konidienträger anastomosieren sie oft unter einander. Kalciumoxalatkrystalle sind Säulen oder Würfel. Der Rasen wird von einem weissen, breiten, etwas wolligen Rande umschlossen und kann selbst entweder ganz eben, samtartig oder dünnwollig sein. Dessen Farbe ist anfangs hell graugrün (Kl. 347) mit schwacher Neigung zu Gelb; später geht sie in Nuanzen von Gelbgrün (Kl. 297—293, 293, 293—288, 288—268, 273, 298) über, oder auch kann sie lange hell blaugrün (an Kl. 347—342 etwas erinnernd, aber matter) bleiben. Nach einem Monate oder

mehr ist der Rasen hellgrau oder dunkelgrau. Die Konidienträger gehen von einem submergierten Myzel aus und können bis 1 Mm. lang werden. Die Länge des Pinsels variiert zwischen 60 und 135 μ. Nach unten ist der Pilz hellgelb—schmutzig weiss. In der Regel kann man einen deutlichen Schimmelgeruch wahrnehmen. Die Gelatine (15 %) wird nur ein wenig von diesem Pilze verändert; noch nach 14 Tagen ist sie fest. Auf der Oberfläche des Polsters funkeln oft kleine Wassertropfen. In Tanninlösung (10 % oder 25 %) bildet der Pilz nur ein weisses Myzel. Blaue Lackmusgelatine wird nach 5 Tagen rötlich, welche Farbe dann allmählich blau wird. Rote Gelatine nimmt eine bestehende blaue Färbung an.

Malzextraktgelatine: Der bläuliche Farbenton geht bald in einen dunkel graugrünen (Kl. 343, 218) oder auch in einen dunkel olivengrünen (Kl. 268, 293) über, schliesslich kann er matt blaugrün bleiben und später in Dunkelgrau (Kl. 373) übergehen.

Pflaumenagar: Das grünblaue (Kl. 367, 347), wollige Konidienpolster nimmt eine dunkel graugrüne (Kl. 368, 318, 323, doch etwas heller!) oder olivengrüne (Kl. 293—298, 293) oder eine ins Blaugrüne gehende (dunkler als 353 C) Farbe an.

Kartoffel, Mohrrüben: Hier bildet sich ein dünner Beleg, dessen Farbe zuerst Kl. 371 oder 367 etwas gleicht; später wird sie dunkel olivengrün (Kl. 293, 293—297) oder mattgrün (Kl. 338—343?) oder hell blaugrün (Kl. 347, 347—343). Als älter wird der Rasen hellgrau.

Marantastärke: Auf diesem Substrate fällt die Unähnlichkeit zwischen den verschiedenen Typen mehr in die Augen als auf anderen. Die Farbe ist hier graugrün (zuerst Kl. 347, später 322—318, 318, 318—317) oder olivengrün (Kl. 322—293, 293) oder matt blaugrün (Kl. 347, 347—346?) Der Rand ist gelb; hier und da zeigen sich auf der Oberfläche kleine gelbliche Myzelknäuel.

Milch: Ein dunkel graugrüner (Kl. 343), von Myzelknäuel zum Teil weissfleckiger Rasen, nach unten weiss; die Flüssigkeit ist farblos.

Zitronensäurelösung: Der Pilz wächst gut. Das weisse Myzelpolster wird durch die Sporen matt blaugrün (Kl. 347—371), dann graugrün—olivengrün (Kl. 343—348, 298) gefärbt; die Unterseite ist grauweiss—hellgelb.

Zuckerlösung: Der kräftige, nach unten oft hellgelbe

Rasen färbt sich zuerst hell blaugrün (Kl. 378 B), später olivengrün (Kl. 322—293, 293—297).

Bei + 30°—31° C. keimen die Sporen und bilden ein Myzel, aber keine Konidien werden bei dieser hohen Temperatur abgeschnürt.

5. P. roqueforti THOM.

Syn. *P. aromaticum Casei* JOHAN-OLSEN?

THOM, C., l. c. Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of. agricult. Bull. 82, 1906, p. 35, fig.
WEIDEMANN, C., l. c., Centralbl. f. Bakter. Bd XIX, 1907, p. 762, fig.
WEHMER, C., in Lafars Techn. Mykol. Bd II, 1906, p. 661.
LINDAU, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 116, 1910, p. 731, fig.
JOHAN-OLSEN, O., l. c., Centralbl. f. Bakter. Bd IV, 1898.
THOM, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 34, fig.

P. camemberti und dieser Pilz waren die zwei Formen, mit welchen THOM seine Untersuchungen über die Systematik dieser Gattung, welche er so erfolgreich fortgesetzt hat, einleitete. Deren biologische Verhältnisse hat nachher WEIDEMANN näher untersucht. Er erwähnt, dass der Pilz, welcher sich auf Roquefortkäse fand, sich etwas verschieden von dem Gorgonzolapilz, sonderlich betreffs der Farbe der Unterseite, verhielt. Bei jenem war sie gelblich oder weiss, bei diesem später grün bis schwarzgrün, wenigstens teilweise. Die von THOM beschriebene Form hat die Unterseite gelbweiss.

Ich habe eine ganze Menge Käse untersucht, welche man in Stockholm mit dem Namen Roquefortkäse benennt, immer aber hat er auf Pflaumengelatine diese grüne Farbe produziert, und nie habe ich auf diesem Substrat die andere Form beobachtet. Diese habe ich dagegen auf faulenden Gurken, wo der Pilz ein dünnes, blaugrünes Polster bildete, und auf Blättern von vielleicht *Bixa Orellana* L. aus dem botanischen Museum des hiesigen Instituts entdeckt. In den Vereinigten Staaten soll doch die Art laut THOM gewöhnlich sein, aber in unserem Lande scheint dies doch nicht der Fall sein.

Besonders charakteristich für den Pilz sind das etwas

flockige, dünnwollige Wachstum und die dunkel blaugrüne (Kl. 353, 353—358, dann 363, 364) Farbe. Die Konidien (Fig. 5) sind (3,2!—3,6!—) 3,8—4,6 (—4,8!) μ im Durchmesser; der Konidienträger ist eben oder etwas warzig, (3,2!—) 3,6—4,5 (—6,4!) μ breit, Metulæ sind (3,2—) 3,4—4,8 μ × 11—16 (18!) μ und die Sterigmen 2,5—3,2 (—3,6!) μ × 8—10,5 (11) μ gross. Bisweilen kommt es vor, dass die Spitzzellen des Myzels blasenförmig zu grossen, kugeligen Bildungen anschwellen, die in der Kulten frei liegen. Bei + 30°—31° C. entwickeln sich nur wenige Sporen.


Fig. 5.

Malzextraktgelatine: Die Entwickelung ist der auf Pflaumengelatine ähnlich.

Übrigens s. WEIDEMANN.

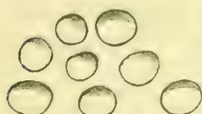
6. **P. roqueforti** THOM var. **Weidemanni** n. var.

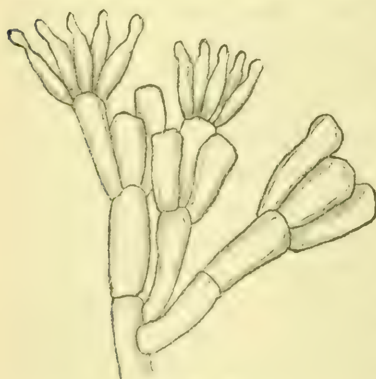
Hac varietate *P. roqueforti* THOM simili, sed reverso viride, dein atro-viride, non incolorato.

Wie oben erwähnt wurde, hat WEIDEMANN in seiner mykologischen Abhandlung gezeigt, dass der Gorgonzola- und der Roquefortpilz einige kleine Differenzen unter einander, besonders betreffs der Farbe der Unterseite, aufweisen. Der Roquefortpilz ist, wie schon vorher betont worden ist, auf der Unterseite gelblich, während der Gorgonzolapilz dunkelgrün ist. Von einer grossen Anzahl Läden in Stockholm habe ich bei verschiedenen Gelegenheiten sowohl Gorgonzolakäse als besonders s. g. Roquefortkäse eingekauft und die Sporen aus den blaugrünen, allbekannten Adern auf Pflaumengelatine geimpft. In keinem einzigen Falle habe ich die Form, über welche THOM spricht (die Unterseite gelblich weiss), sondern immer die von WEIDEMANN beobachtete erhalten. Darum will ich sie gleich ihm var. *Weidemanni* nennen. Es ist sehr eigentümlich, dass THOM sie in keiner seiner Arbeiten erwähnt, da es weniger wahrscheinlich scheint, dass sie nur auf den zu Deutschland und Schweden eingeführten Käsesorten auftreten sollte. Da sie übrigens dem *P. roqueforti* ähnlich ist, kann sie natürlich nur als eine kleine Varietät dieses betrachtet werden. WEIDEMANN vermutet, dass

ein spezifischer Unterschied der beiden betreffs der Lebensdauer der Sporen vorliegen kann; diejenigen der Varietät sollten ein zäheres Leben haben als die der Hauptform. Dies habe ich doch nicht bestätigen können, denn die Sporen beider keimen ohne Schwierigkeit noch nach Verlauf von einem Jahre.

Nach 6—7 Tagen, bisweilen später, beginnt die Farbe auf die Unterseite hervorzutreten; sie ist anfangs dunkelgrün und wird später schwarzgrün bis beinahe schwarz, welche Farbe doch, wenn der Pilz längerer Zeit kultiviert wird, verschwindet. Der Rasen ist dunkel blaugrün (Kl. 353—358, 358, dann 363), nach einem Monate oder mehr dunkelgrau. Die Konidien (Fig. 6) sind (3,6!—) 3,8—4,6 μ im Durchmesser, die Sterigmen 2,6—3,6 (—4!) μ × 7,5—11 μ und Metulæ 4—5,4 μ × 10—16 μ gross. Die Konidienträger (Fig. 49) wachsen aus einem submergierten oder kriechenden Myzel hervor und sind 90—300 μ lang und 4—5,6 (6,4!) μ breit, auf der Oberfläche glatt oder uneben, seltener mit feinen, spärlichen Wärzchen besetzt. Auch bei dieser Form kann man Konidienträger, welche ganz unverzweigt sind, antreffen, in welchem Falle die Sterigmen von der nicht oder ganz unbedeutend erweiterten Spitze ausgehen. Die Sterigmen können da eine Länge von 20—22 μ erreichen. Die Art verflüssigt Gelatine (15 %) teilweise; die Flüssigkeit reagiert schwach alkalisch oder neutral. Die auftretenden Kalciumoxalatkrystalle sind sowohl Säulen als Nädeln, einfache oder Zwillingskrystalle. Wie die Hauptform färbt sie rote Lackmusgelatine ein wenig blau oder bleibt neutral. Auf Tanninlösung (10 %) zeigt sie kein Wachstum.


Fig. 6.


Fig. 49.

Malzextraktgelatine: Die Konidienfarbe ist dunkel blaugrün (Kl. 353, dann 358, 363); die Unterseite wird dunkelgrün.

Pflaumen- und Nähragar: Die auf Gelatine hervor-

tretende grüne Farbe ist kaum bemerkbar. Eine Andeutung dazu kann man doch im Rande wahrnehmen. Bei +30°—31° C. schnürt sie Sporen ab, doch in beträchtlich minderer Menge als bei Zimmertemperatur.

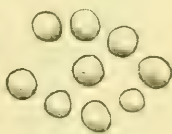
Im Übrigen zeigt die Varietät keinen Unterschied von der Hauptform.

7. P. camemberti THOM.

Syn. *P. album* EPSTEIN?
P. Epsteini LINDAU?

THOM, C., l. c.. Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 82, 1906, p. 32, fig.
——, l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 145, 1909.
——, l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 52. fig.
EPSTEIN, l. c., Arch. f. Hyg. Bd XLV, 1902, p. 354, Bd XLIII, 1902.
MAZÉ, P., Ann. Pasteur, T. XIX, 1905, p. 378.
(ROGER, l. c., Communication faite à la Société de l'agriculture de Meaux, 1898).
WEHMER, C., in Lafars Techn. Mykol. Bd II, 1901, p. 661.
LINDAU, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 94, 1904, p. 166; Lief. 116, 1910, p. 730, fig.
WEIDEMANN, C., l. c., Centralbl. f. Bakter. Bd XIX, 1907, p. 758, fig.

Die etwas verwickelte Nomenklaturfrage dieser Form hat THOM in einigen Aufsätzen behandelt und ist dabei zu der Ansicht gekommen, dass der Pilz *P. camemberti* THOM heissen soll. Gegen diese Behauptung scheint auch nichts eingewandt zu werden können, da man ja gar nicht beweisen kann, dass EPSTEIN's Art mit der hier vorliegenden identisch ist. Das Myzel wächst in Zonen, welche besonders auf der Unterseite deutlich hervortreten, und bildet eine dichtfilzige Masse, die nach und nach eine grünbläuliche Farbe annimmt. Bemerkenswert ist die Langsamkeit, womit sie hervortritt, indem der Pilz seine weisse Farbe lange beibehält, obschon eine lebhafte Konidienbildung lange Zeit stattgefunden hat. Eine von THOM neubeschriebene Varietät behält stets ihre weisse Farbe (v. *Rogeri*, Syn.: *P. candidum* ROGER et MAZÉ).


Fig. 7.

Die Konidien (Fig. 7) sind (3,6!—) 4,2—4,6 (5) μ gross,

keimend 8—9 μ. Der Konidienträger (Fig. 50) ist 4—5 (6,4) μ breit, die Sterigmen sind 2,6—3,2 μ × 9,6—11,5 μ, Metulæ 4—4,5 μ × 12—16 (18) μ gross. Es kommt oft vor, das die Spitzzellen des Myzels anschwellen, sich abrunden und spä-

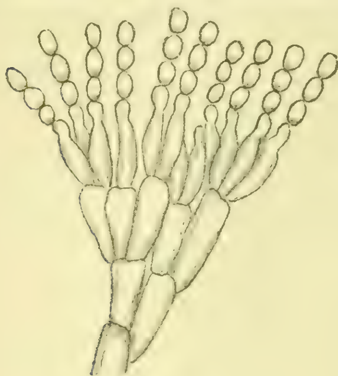


Fig. 50.



Fig. 44.

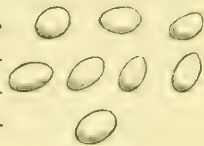
ter abgeschnürt werden, weniger oft, dass das ganze Myzel in längliche—ellipsoidische, 5,6—6 μ breite und 6—16 μ lange Zellen (Fig. 44) zerfällt (Oidiumbildung). Im Gegensatz zu THOM habe ich keimfähige Sporen aus Kulturen, die mehr als 1 ¹/₄ Jahre alt waren, erhalten.

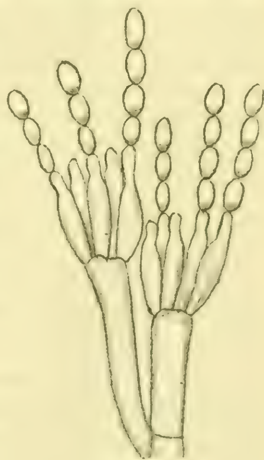
8. **P. italicum** WEHMER.

WEHMER, C., l. c., Hedwigia XXXIII, 1894, p. 211.
——, l. c., Beitr. zur Kenntn. einh. Pilze, 1895, p. 68, fig.
——, l. c., in Lafars Techn. Mykol. Bd II, 1906, p. 663, fig.
STOLL, O., Beitr. zur morpholog. und biolog. Charak. von Penicillium-Arten 1904, p. 28, fig.
LINDAU, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 94, 1904, p. 158.
SCHNEIDER-ORELLI, O., l. c., Centralbl. f. Bakter. Bd XXI, 1908, p. 365.
WEIDEMANN, C., l. c., Centralbl. f. Bakter. Bd XIX, 1907, p. 689, fig.
THOM, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 29, fig.
SACCARDO, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XI, p. 593, XIV, p. 1047.

P. italicum ist ein auf Apfelsinen, Zitronen und derartigen Südfrüchten sehr oft vorkommender Parasit, durch seine matt graublaue—grünblaue (ins Graue gehende) Konidienfarbe leicht erkennbar. Nach allem zu beurteilen schei-

nen die meisten Arten dieser Gattung omnivor zu sein. Ob diese Art in ihrer Heimat sich ebenso verhält oder ob sie mehr wählerisch und also auf diese Südfrüchte begrenzt ist, darüber finden sich gegenwärtig keine Angaben. Dass die nach dem nördlichen Europa eingeführten Südfrüchte auf ihrer Oberfläche oft zahlreiche Sporen vieler Pilze, unter denen auch *P. italicum*, tragen, hat SCHNEIDER-ORELLI unzweideutig gezeigt. Bisher ist die Art nur auf genannten Früchten, wo ihr Auftreten auch meist in die Augen fallen, beobachtet. Die Form ist vorher vielmal beschrieben, so dass es nicht viel beizufügen sein dürfte. Die Konidien (Fig. 8) sind dicht zusammensitzend ohne Disjunktor, im Gegensatz zu dem Falle bei den meisten anderen Formen. Sie sind (3—) 3,2—4 μ breit und (3,4!—) 4—5,5 (—6!—8!) μ lang. Dies verdient besonders Aufmerksamheit, denn WEIDEMANN erwähnt, dass die Art, deren biologische Verhältnisse er geschildert hat, 2,8—3,3 μ lange Konidien besass. Entweder hat er also die WEHMER'sche Art nicht vor Augen gehabt oder die Angabe ist falsch, denn so klein sind nie die Sporen dieser Art. Keimend sind sie 4,5—6 μ × 5—6 μ. Die Weite des Konidienträgers (Fig. 51) ist (4—) 4,4 —6,6 (8!) μ. Metulæ sind 4—6,5 (8!) μ × (12—) 14—20 (—22!) μ, die Sterigmen 3,2—3,6 μ × 9—12 μ gross. Die vegetativen Hypfen, welche oft anastomosieren, erzeugen einen braunen—gelbbraunen, körnigen Inhalt, der doch durch die Zellwand wie die Farbstufe mancher anderen Arten nicht passieren zu können scheint, sondern innerhalb der Zelle verbleibt. WEHMER erwähnt diese Farbe nicht, aber THOM weist darauf hin, dass die Unterseite des Pilzes schwarzbraun ist. In älteren Kulturen können die Spitzzellen der Hypfen zu grossen, kugeligen Blasen anschwellen, die sich unschwer losmachen und in der Kultur oft reichlich eingestreut liegen. Auf der Oberfläche der Pflaumengelatine wächst die Art zu einem dünnen Rasen von erwähnter Farbe


Fig. 8.


Fig. 51.

aus. THOM beschreibt die Sclerotien als weiss, diejenigen, welche ich zu beobachten Gelegenheit gehabt habe, waren braun, sowie auch WEHMER sagt. Die Art entwickelt sich nicht in Nährlösung, 10 % Tannin enthaltend. Bei +30°—31° C. ist die Konidienentwickelung schwach. Auf Kartoffeln und Mohrrüben bildet sich ein Rasen von schöner, hell grünblauer—matt graublauer Farbe (zuerst 378 B, später 367, doch matter).

9. P. digitatum (PERS.) SACCARDO.

Syn.: *P. olivaceum* WEHMER.

SACCARDO, P. A., Fungi italici, Tab. 894 (1881).
——, Sylloge Fungorum, IV, 1886, p. 78,
WEHMER, C., l. c., Beitr. zur Kenntn. einh. Pilze, 1895, p. 73, fig.
——, in Lafars Techn. Mykol. Bd II, 1906, p. 664, fig.
STOLL, O., Beitr. zur morpholog. und biolog. Charak. von Penicillium—Arten, 1904, p. 25, fig.
LINDAU, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 94, 1904, p. 158, fig.
BAINIER, G., l. c., Bull. trim. de la Soc. myc. de France, T. XXI, 1905, p. 126, fig.
WEIDEMANN, C., l. c., Centralbl. f. Bakter. Bd XIX, 1907, p. 756, fig.
POLE EVANS, J. B., l. c., Transvaal agric. Journ. VII, 1908, p. 62.
THOM, C., l. c., Bull. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 31. fig.
SACCARDO, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XIV, p. 1047.

Auf unseren Südfrüchten hat WEHMER auf beinahe immer vorkommende zwei parasitische *Penicillium*-Formen, nämlich *P. italicum* und die mit obigem Namen hingewiesen, beide von sehr charakteristischem Aussehen, dass siesich leicht sowohl von einander als auch von anderen unterscheiden. Der olivenfarbene (Kl. 297, später 293) Rasen dieser Art veranliess WEHMER, sie mit *olivaceum* zu benennen, welchen Namen doch schon CORDA für eine Form, die nachher zu einer anderen Gattung übergetragen wurde, angewandt hat. THOM hat dann die Art untersucht und sie mit der Form, welche SACCARDO *digitatum* nannte, identisch gefunden, da dieser sie für dieselbe ansah, welche PERSOON im Anfang des Jahrhunderts unter dem Namen *Monilia digitata* beschrieben hat. Zu diesem Resultat kam THOM, indem er die Art mit dem Material verglich, das SACCARDO in seinem Mycotheca italica un-

ter obengenanntem Namen distribuiert und das sich gerade dieser olivenfarbene Pilz zu sein erwies. THOM deutet auch die Möglichkeit an, dass diese Form dieselbe wie LINNÉ's *Mucor cæspitosus* sein kann und dass sie folglich vielleicht *P. cæspitosum* heissen sollte, aber es kann hier ausschliesslich nur von Vermutungen die Rede sein. Wenn also zuerst THOM die Identität der beiden Arten bewiesen hat, hat doch BAINIER schon fünf Jahre vorher (1905) die Art unter dem Namen *P. digitatum* ganz deutlich geschildert. Er sagt hier nämlich (p. 126): »Commune sur les écorces de citron et facile à reconnaître à l'oeil nu par son aspect pulvérulent, sa teinte d'un vert spécial et ses spores très variables de form et de grosseur.» Als Autor zitiert er doch nicht SACCARDO, sondern mit Unrecht FRIES.

WEHMER nimmt an, dass die Art fast nur als Parasit auf Südfrüchten entweder allein oder zusammen mit *P. italicum* auftritt, aber dass sie in einzelnen Fällen auf anderen Früchten vielleicht vorkommen kann. ZSCHOKKE hat also sie auf Birnen gefunden. Indessen dürfte sie in der Natur auch auf anderen Substraten gedeihen. Ich habe folglich eine kräftige Kolonie derselben auf einem eingekauften Roquefortkäse gefunden. Auch in der Luft hat der Amerikaner JELLIPE die Art als auf einen doch seltenen Bestandteil hingewiesen. In unserem Lande dürfte sie doch nicht einheimisch sein, ebenso wenig wie *P. italicum*, welche beide nur auf von südlichen Ländern abstammenden Substraten aufzutreten scheinen. Dass die Sporen von *P. italicum* in der Regel auf eingeführten Südfrüchten leicht zu finden sind, hat SCHNEIDER-ORELLI bewiesen. Dagegen entdeckte er hier keine Konidien von *P. digitatum*. Eine einzelne Untersuchung von einigen Früchten dürfte doch nicht für ein endgültiges Resultat massgebend sein. *P. digitatum* scheint minder häufig als *P. italicum* zu sein, und dessen Sporen bei Aufbewahrung minder wiederstandsfähig, zwei wichtige Faktoren, die SCHNEIDER-ORELLI doch nicht in Betracht genommen hat.

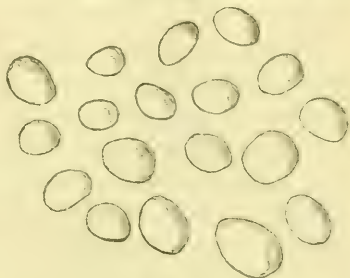


Fig. 9.

Es fehlt den Konidien (Fig. 9) an Disjunktor, und sie

zeigen eine sehr wechselnde Grösse, 3,5—5 (—8!) μ × 4,5—8 (—12!) μ. Ihre Form ist länglich—ellipsoidisch oder eiförmig. Der Konidienträger (Fig. 52) ist glatt, 4,5—7,5 μ breit.


Fig. 52.

Metulæ sind gewöhnlich 6—8 μ × 14—20 μ gross. Ihre Anzahl ist im allgemeinen 2—3. Die Sterigmen sind 3—5,2 (—6!) μ breit und 12—18 (—20—25!) μ lang. Sowohl Metulæ als Sterigmen können bisweilen durch eine Querwand zweizellig sein. Säulen von Kalciumoxalat sind allgemein. Wie *P. italicum* hat die Art ihr Optimum bei + 23°—25° C. und entwickelt sich schlecht unter 15°—16° C., gar nicht bei + 10°—11° C. Wenn man den Pilz lange kultiviert, verliert er allmählich sein Vermögen Konidien zu bilden und entwickelt nur ein weisses Myzel. Dessen Wachstum ist doch sehr eigenartig, indem die relativ breiten Hypfen auf der Oberfläche des Substrats einen spinnewebartigen, dünnwolligen Beleg bilden.

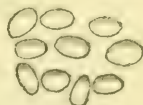
10. **P. claviforme** Bainier.

Bainier, G., l. c., Bull. de la Soc. myc. de France, T. XXI, 1905, p. 127, fig.
Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XVIII, p. 520.
Wehmer, C., in Lafars Techn. Mykol. Bd II, 1906, p. 667.
Thom, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 43, fig.

Nach Bainier's Angabe sind die Sporen dieser Art auf dem Eichenrindenpulver der französischen Apotheken allgemein. Dagegen habe ich sie auf derselben Drogue (Cortex Quercus) der schwedischen Apotheken niemals gefunden. Von anderen Arten weicht diese auffällige Form durch das konstante Vorkommen von fast nur 1—2 cm. hohen Koremien ab, welche Bainier auch recht ausführlich beschrieben hat. Isolierte Konidienträger sind nämlich selten. Thom, welcher den Pilz von Bainier erhalten hatte, hat ihn besonders biologisch untersucht.

Das Wachstum der Art ist sonderlich eigentümlich. Aus dem weissen Myzelpolster ragen hier und da kleine, anfangs

weisse, stachelähnliche Bildungen empor, die sich allmählich zu diesen akropetal reifenden Koremien entwickeln. Deren Farbe benennt BAINIER nur grün, THOM dagegen olivengrün; sie dürfte wohl am nächsten erst heller (Kl. 362), dann dunkler (Kl. 363) blaugrün sein. Während noch die Konidien (Fig. 10) sich entwickeln, sind sie schmal (2,2—3 μ), aber erweitern sich später bis zu einer Grösse von 3—3,3 μ × (3,8—) 4—4,4 (4,6) μ. Bei der Keimung sind sie 9—11 μ im Durchmesser. Der Konidienträger ist glatt, 3,2—4,6 μ breit. Metulæ sind keulenförmig, 4—7,6 μ × 12—16 μ, die Sterigmen 1,8—2,8 μ × 7,5—10,5 μ gross. Kurze, prismatische Krystalle von Kalciumoxalat kommen vor. Die unteren Teilen der Koremien scheiden Wassertröpfchen aus. Bei + 30°—31° C. entwickelt sich nur ein weisses Myzel.


Fig. 10.

Malzextraktgelatine: Die Koremien sind dunkel blaugrün (Kl. 363—368).

Kartoffel und Mohrrüben: Der Pilz bildet hier niedrigere Koremien als auf Pflaumengelatine oder -agar (Kl. 363 —393, 363).

Zitonensäurelösung: Kein Wachstum.

11. P. baculatum WESTLING.

WESTLING, R., l. c., Sv. bot. Tidskrift, Bd 4, 1910, p. 139, fig.

Diese Form, welche ich schon letztes Jahr auf einem anderen Platze geschildert habe, besitzt ihr spezielles Interesse deshalb, dass sie in der Natur perithecienbildend gefunden worden ist. Auf Blättern einiger Pflanzen, welche Herr Apotheker J. E. STAVE im Sommer 1908 auf dem Berge Åreskutan in Jämtland eingesammelt hatte, konnten kleine, erst mit Lupe bemerkbare, hellgelbe—dunkelgelbe, 0,1—0,25 Mm. grosse Perithecien beobachtet werden. Die betreffenden Pflanzen waren *Cystopteris montana* BERNH., *Athyrium filix femina* ROTH, *Betula nana* L. × *odorata* BECHST., *Salix herbacea* L. und *Rosa species*. Wenn man sie unter dem Mikroskop betrachtete, zeigten sich die Perithecien eine dünne, sehr zerbrechliche und leicht zerfallende Wandung von ziemlich dickwandigen Zellen zu besitzen. Innerhalb dieser war

der ganze Innenraum mit dicht aneinander liegenden Sporen gefüllt. Noch beibehaltene Asci, gerundet oval bis rund, waren blos selten zu sehen, und an ihr ehemaliges Vorhandensein erinnerten in der Regel nur die in Gruppen von je 8 liegenden Sporen. Diese waren 4,2—4,8 μ breit und 5,2 —6 μ lang, glatt, von oben rund, von der Seite oval. Je noch ihrem Alter waren sie von einander sehr verschieden. Wenn jung, sind sie glatt oder mit einer nur schwach erkenntlichen, längslaufenden Leiste versehen. An den vollentwickelten erschien die Leiste in zwei, eine längslaufende Furche in sich schliessende Leisten aufgelöst. Die Pole sind entweder abgerundet oder haben eine der Furche entsprechende Vertiefung. »Sie haben», um BREFELD's einige Worte betreffs *P. glaucum* anzuwenden (p. 70), »eine doppelte Membran, ein — — — Exosporium, welches aus zwei Klappen zusammengesetzt ist, die wie die beiden Merikarpien eines Doldensamens durch eine tiefe Furche getrennt sind und je für sich an den Polen in eine feine Spitze auslaufen». Die Ascussporen erinnern sehr viel an dieselben Sporen der BREFELD'schen Art indessen nicht nur in Frage der Form, sondern auch betreffs der Grösse, indem sie eine Breite von 4—4,5 μ und eine Länge von 5—6 μ bei dem BREFELD'schen Pilze messen. Gleichzeitig zeigen sie indessen eine grosse Ähnlichkeit mit Sporen der Gattung *Aspergillus.* An und für sich erbietet ja dieses nichts überraschendes, denn schon BREFELD sagt, dass die Sporen »besitzen — — — eine — — Gestalt, die unverkennbar an Eurotium erinnert», aber da sonderlich Formen von *Aspergillus glaucus* (Eurotium herbariorum) recht allgemeine Perithecienerzeuger auf verschiedenen Pflanzenteilen etc. sind, lag ja die Vermutung nahe zu Hand, dass hier bloss Perithecien dieser Gattung vorlagen. Schon bald wurde es doch deutlich, dass die Sporen nicht einem *Aspergillus glaucus* zuhören konnten, da die Grösse ganz und gar nicht mit diesem übereinstimmte. WEHMER (1901) giebt sie nämlich zu 5—7 μ × 8—10 μ an. MANGIN hat später in einer Arbeit vom Jahre 1909 die verschiedenen Formen letztgenannter Art näher studiert und einige neue Formen aufgestellt. *Aspergillus* (Eurotium) *Amstelodami*, *A. Chevalieri* und *A. repens* besitzen Sporen mit einer Grösse von 3,7 μ × 4,7 μ. Von *A. glaucus* trennt er zwei Unterformen: f. *major* mit 6,6 μ × 9,4 μ und f. *minor* mit 5,8 μ × 7,5 μ grossen Ascus-

sporen. Keine zeigte infolgedessen eine nähere Übereinstimmung mit der Art, wovon hier die Frage ist. Ausgeschlossen war es ja nicht, dass andere *Aspergillus*-Spezies vorliegen könnten. Um zu ermitteln, wie es sich hiermit verhält, säete ich die Sporen aus und liess sie auch in Objektträgerkulturen sich entwickeln. Das Resultat wurde ein Myzel mit Konidienträgern von gewöhnlichem Penicilliumtypus.

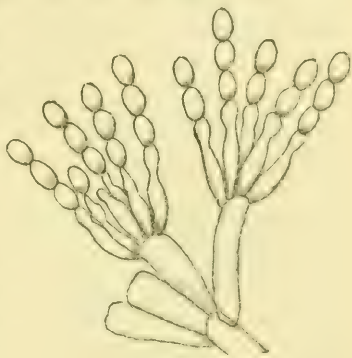
Der Keimungsverlauf gleicht sehr dem, welchen BREFELD erwähnt. Das Exosporium wird also in der Furche in zwei Klappen aufgesprengt, die dem Endosporium, welches sein Volumen 2—3-mal vergrössert hat, festsitzen bleiben und später nicht abfallen. Das Endosporium sendet 1—3 Keimschläuche aus. Über diesen Keimungsverlauf schreibt BREFELD unter anderem (p. 75): »Dieses ist ein glücklicher Umstand für die Untersuchung. Das reich verzierte, dicke und darum leicht erkennbare Exosporium ist ein untrügliches Merkmal einer keimenden Ascusspore, welches jede Verwechselung mit Konidiensporen ganz unmöglich macht.» Wenn auch das Exosporium dieses *P. baculatum* nicht so schön verziert ist wie bei BREFELD's Art, ist doch die Ähnlichkeit betreffs sowohl des Aussehens als auch der Keimung so in die Augen fallend, dass hier ebenso wenig wie bei BREFELD Rede davon sein kann, dass Konidien vorhanden sein sollten. Übrigens ist auch die Grösse dieser beiden Sporenformen sehr verschieden. BREFELD hat nämlich irgendwo angedeutet, dass Veranlassung besteht ähnliche Keimungsversuche mit grosser Vorsicht aufzunehmen und sich nicht in die Irre führen zu lassen. Er erwähnt auch, dass in *Aspergillus*-Perithecien Konidien von *Penicillium* einkommen können, was folglich bei der Entwickelung fehlerhafte Schlussfolgerungen veranlassen kann. Schon die Keimung war ja doch recht überzeugend, wobei hierzu kommt, dass ich diese Sporen Hunderte von Malen ausgesäet habe, so lange das Material mir zu Gebote stand. In keinem einzigen Falle habe ich indessen Andeutung zu einer *Aspergillus*-Form erhalten; immer hat sich das *Penicillium* entwickelt. Alle Wahrscheinlichkeit spricht also dafür, dass sich eine Art dieser Gattung vorfand, aber es fehlte mir der endgültige Beweis! Es war mir nämlich noch nicht gelungen Perithecien in den Kulturen zu finden, und die Mühe blieb lange resultatlos. Ich bediente mich

verschiedener Substrate: BREFELD's Brotes, GUÉGUEN's Stärkekleisters u. s. w., doch umsonst.

Eines Tages, als ich mit Lupe, wie gewöhnlich, einige Reagenzröhren, welche Kulturen dieses Pilzes enthielten, prüfte, wurde ich auf den Wänden des Gefässes ein paar gelbe perithecienähnliche Bildungen mit dem mir wohlbekannten Aussehen gewahr. Ich untersuchte sie mikroskopisch und fand nun diese so leicht erkennbaren Sporen wieder. In Objektträgerkultur entwickelte sich auch der Konidienapparat desselben Pilzes. Der letzte Zweifel, welchen ich noch in Frage um den Ursprung dieser Perithecien hegen konnte, war folglich verschwunden. Ein endgültiger Beweis lag also vor, dass sie einer *Penicillium*-Art zuhörten, und die Entwickelung dieser war also in Kultur durchgeführt. Warum hatten da diese Perithecien sich nicht früher gezeigt? Warum entstanden sie in gerade dieser Reagenzröhre und nicht auch in den übrigen. Ja, das sind Fragen, die weder ich noch ein anderer gegenwärtig zufriedenstellend beantworten kann. Die Bedingungen des Auftretens dieser Perithecien sind noch vollkommen unbekannt, wahrscheinlich recht verwickelt und ungleichartig, aber vielleicht dürfte das Dunkel, welches gegenwärtig hier herrscht, in der Zukunft zerstreut werden.

Auf Pflaumengelatine wächst ein weisses, etwas wolliges Myzel aus, in dessen inneren Teilen eine beginnende Konidienbildung sich durch eine bläuliche Färbung (Kl. 367—366) zu kennen giebt. Diese geht bald in eine etwas dunklere (Kl. 352—358, 358) und dann in eine etwas mattere (Kl. 393—363, 363) über. Nach einem Monate oder mehr ist der Rasen grünschwarz und nach 2—3 Monaten dunkelbraun. Mit den Hypfen (3,5—6 μ) vermischt liegen Kalciumoxalatkrystalle, am öftesten Nädeln oder Säulen, auch bündelweise, bisweilen Sphärokrystalle. Die Konidienträger (Fig. 53) haben eine sehr variierende Länge (von 50 μ bis zu 800 μ) und sind 3,4—5,6 (6,5) μ breit. Wie diese sind auch Metulæ glatt, 4—6,4 μ × (10—) 11—14 μ und die Sterigmen 3,2—3,4 μ × 6,5—9,5 μ gross. Die Konidien (Fig. 11) sind länglich—oval und messen eine Breite von 3—3,6 (3,8) μ und eine Länge von (3,5!—) 3,8—4,6 μ. Bei der Keimung werden sie 5,3—7,5 μ im Durchmesser. Die Art ist fast ohne Geruch und vermag die Gelatine (15 %) grösstenteils zu verflüssigen (nach 12—14 Tagen), die Flüssigkeit reagiert alkalisch. Auf Tan-

ninlösung (10 %) entsteht ein durch Konidienbildung bläulicher Beleg. Bei + 30°—31° C. keimen die Sporen zu einem kräftigen (Kl. 363) Rasen aus, und noch bei + 37° C. vermögen sie ein Myzel entwickeln, welches doch keine Konidien absondert. Rote Lackmusgelatine wird bläulich oder neutral.


Fig. 53.

Malzextraktgelatine: Wie Pflaumengelatine.

Pflaumen- und Nähragar: Der Rasen ist dunkel blaugrün (Kl. 358—353, 358, dann 363, 393). Ein gelbweisses Myzel wächst allmählich zum Teil über den Rasen heraus.

Kartoffel, Mohrrüben: Das kräftige, an Kl. 367 erinnernde Konidienpolster nimmt bald den eigenartigen, blaugrünen (Kl. 358, später 358—359) Farbenton an. Wenn es älter wird, erinnert die Farbe an Kl. 348—349, 349.


Fig. 11.

Brot: Auf diesem Substrate weist der Pilz ähnliche Farbe und Entwickelung wie vorher auf.

Zuckerlösung: Hier bildet sich ein blaugrüner (Kl. 358, 363) Rasen, dessen Farbe hier und da von einem hervortretenden blassgelben Myzel bedeckt wird. Die Flüssigkeit färbt sich gelblich.

Marantastärke: Ein dünner, hell blaugrüner (Kl. 367) Rasen wird bald dunkler (Kl. 368—363) und nimmt allmählich eine mehr ins Grüne gehende Farbe an (Kl. 368—338, 343—338). Später bedecken sterile Hypfen sie teilweise.

Milch: Auf der Flüssigkeit, welche sich allmählich gelb färbt, schwimmt ein kräftiges, stark gelbes Myzel, welches in dem Rande einzelne, blaugrüne Konidienhaufen erzeugt.

Zitronensäurelösung: Der Pilz wächst schlecht und bildet kaum Myzel.

12. **P. palitans** n. sp.

Coloniis in gelatina pruni cultis viridibus (Kl. 333, 313, 329 deinde 309, 314), non floccosis, gelatinam lente et in parte

liquefacientibus; odore mucidis; margine sterili angusto; reverso incolorato.

Conidiophoris usque 600 μ longis, 4,4—6,5 μ latis, ex hyphis repentibus orientibus, apice ramoso—penicillatis, levibus vel verruculosis; metulis 4—6,5 μ × 12—16 μ; sterigmatibus 3,2—4 μ × 9—11,5 μ; conidiis primum rotundis, mox oblongis—ellipticis, levibus, 3,6—4,3 μ × 4—4,7 μ.

Hab.: commun.

Dieser Schimmelpilz, zweifellos einer der in unserem Lande gewöhnlichst auftretenden, weist gewisse Ähnlichkeiten mit teils *P. solitum*, teils *P. conditaneum* auf, aber unterscheidet sich von beiden sowohl durch die Form als die Farbe der Konidien. In letztgenannter Hinsicht stimmt er am meisten mit *P. viridicatum* überein, dessen Sporen doch wesentlich minder und immer kugelig sind. THOM hat die Art unter seinen nicht aufgenommen und hat sie infolgedessen nicht beobachtet. Doch dürfte sie in den Vereinigten Staaten vorkommen, welche Vermutung ich darauf stütze, dass sie zusammen mit *P. decumbens* in einer Kultur, die ich von THOM bekam, auftrat.

Auf Pflaumengelatine entwickelt sich ein dünner, schnell grüner Rasen von einem schmalen, weissen, körnigen, kaum wolligen Rande kriechender Myzelfäden, aus deren Seiten die relativ kurzen (50—600 μ, gewöhnlich doch 90—300 μ) Konidienträger (Fig. 54) ausgehen, umschlossen. Diese sind oft verzweigt, mehr als bei einer anderen Art, als jünger glatt, später oft auf der Oberfläche uneben oder bisweilen mit sehr dünnen und feinen Warzen besetzt; ihre Breite ist 4—6,5 (—8!) μ. Der Pinsel ist 60—175 μ lang. Neu angelegt sind die Sporen birnenförmig—oval oder länglich, runden sich später ab, um voll entwickelt eine ovale oder kugelig ovale Form anzunehmen. Es mag doch daran erinnert werden, dass mit diesen für die Art typischen Sporen vermischt eine Minderzahl von kugeliger oder fast kugeliger Form liegt. Die Grösse der Konidien (Fig. 12) ist 3,6—4,3 μ × 4—4,7 μ, und bei der Keimung wird sie zu 7—8 μ vermehrt. Die Sterigmen messen eine Breite von 3,2—4 (—4,4!) μ und eine Länge von (8—) 9—11,5 (—12!) μ; Metulæ, deren Oberfläche glatt oder uneben ist, besitzen eine Breite von 4—6,5 μ und eine Länge von 12—16 μ. Die Myzelzellen sind gewöhnlich

3–6,5 (—8!) μ weit. Der Pilz verbreitet meistenteils einen schwachen, aber deutlichen Schimmelgeruch und erzeugt Kalciumoxalatkrystalle in Form von Säulen (oft Zwillingskrystalle) oder Nädeln, oft in Bündeln vereinigt. Schon 30—36 Stunden noch dem Aussäen der Spore auf Pflaumengelatine beginnt eine bläulich grüne Farbe hervorzutreten; diese wird sehr bald rein grün (Kl. 333, 313, 329, 330, dann 309, 314). Nach einem Monate oder mehr ist die Konidienfarbe schmutzig grün—dunkel graugrün. Die Unterseite ist grauweiss—blassgelb. Die Gelatine (15 %) beginnt nach 8 Tagen sich etwas zu verflüssigen; nach 18—20 Tagen ist sie doch noch zum grossen Teil fest. Schon nach 3—4 Tagen färbt sich blaue Lackmusgelatine rötlich, welche Farbe später in Stärke zunimmt. Die Art entwickelt sich nicht in Tanninlösung (10 %). Bei + 30°—31° C. zeigt sie ein schlechtes Wachstum; doch bilden sich kleine Konidiensammlungen.

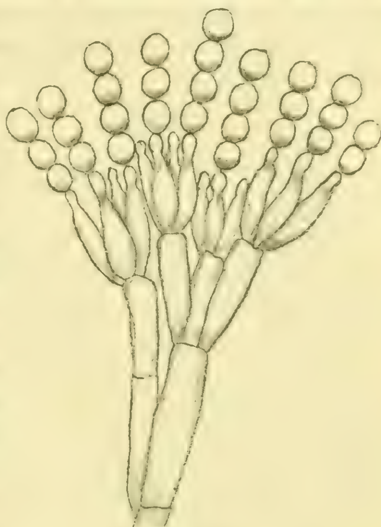


Fig. 54.

Malzextraktgelatine: Hier entsteht ein grüner (Kl. 338, später 334) Rasen, welcher als älter mehr schwarzgrün (Kl. 344—349) wird; die Unterseite ist blassgelb.

Pflaumen- und Nähragar: Bisweilen kann die Konidienfarbe hellgrün (Kl. 317) sein; im allgemeinen erinnert sie am meisten an Kl. 329 oder 338.

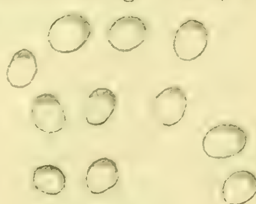


Fig. 12.

Kartoffel, Mohrrüben: Das Myzelpolster färbt sich durch Konidienbildung rein grün (Kl. 338), dann dunkler (Kl. 334, später 319).

Milch: Der kräftige Beleg wird bald dunkelgrün (Kl. 335, 339) gefärbt. Die Unterseite ist weiss, die Flüssigkeit farblos.

Zitonensäurelösung: Hier treten grüne (Kl. 333, 339, später 343, 344) Inselchen, unten weiss—gelblich, auf.

Marantastärke: Ein schmaler, nicht wolliger Myzelrand umgiebt den blaugrünen (Kl. 363), später dunkelgrünen (Kl. 339, 339—363) Rasen.

Brot: Eine dünne, von einer schmalen Randzone begrenzte Konidiendecke hat eine matt dunkelgrüne Farbe (matter als Kl. 334, 334—362, später 339); der Rand färbt sich später gelblich.

13. **P. piscarium** n. sp.

Coloniis in gelatina pruni cultis floccosis, viride-coeruleis vel griseo-coeruleis (Kl. 422, 387, dein 383, 384, demum 388, 393), gelatinam sensim plane liquefacientibus; margine sterili lato; reverso incolorato.

Conidiophoris apice ramoso—penicillatis, usque 1 mm. longis, 3,2—5 μ latis, levibus, ex hyphis repentibus vel summergentibus orientibus; metulis 3,6—4,8 μ × 10,5—14 μ; sterigmatibus 2,6—3 μ × 8—9 μ; conidiis levibus, oblongis vel ovatis, 2,8—3,4 μ × 3,4—4,2 μ.

Hab. in emulsione olei jecoris aselli.

Durch Herrn Apotheker Y. ALMGREN, welcher mein Interesse für diese Schimmelpilze kannte, wurde mir berichtet, dass in einem zu medicinischem Zwecke abgesehenen Salze (Pyrophosphas ferrico—ammonicus) bisweilen Sporen von ein und demselben Pilze vorzukommen scheinen. Wenn nämlich, sagte er mir, eine Lebertranemulsion, zu welcher ein wenig von diesem Salze hinzugefügt wurde, einige Zeit in Ruhe steht, wird die Oberfäche der Flüssigkeit von einem hell blaugrünen Konidienbelege überzogen. Dieser entsteht dagegen nicht, wenn das in Frage kommende Salz weggelassen wird. Durch Entgegenkommen des Herrn ALMGREN erhielt ich später eine Flasche Emulsion, worin der Pilz Konidien erzeugt hatte. Auf Grund ihres eigentümlichen Ursprunges habe ich die Art *P. piscarium* benannt.

Ihre anfangs sonderlich schöne, bläuliche—hell grünblaue (Kl. 422, 392—387) Farbe innerhalb des etwas wolligen, ziemlich breiten, weissen Randes wird allmählich wesentlich dunkler (Kl. 383, 384 und nach 10—12 Tagen 388, 393); nach einem Monate oder mehr ist sie schwarzgrau. Die Unterseite

der Kultur ist schmutzig weiss—blassgelb. Die aus dem kriechenden oder submergierten Myzel ausgehenden glatten Konidienträger (Fig. 55) erreichen eine Länge von 1 Mm. und mehr und eine Breite von (3—) 3,2—5 (—6,5!) μ. Auch kann ein oder der andere kurzere Konidienträger aus dem Luftmyzel ausgehen. Die in Anlage länglichen oder schmal birnenförmigen Sporen (Fig. 13) werden bald oval—ellipsoidisch oder eiförmig, sind auf der Oberfläche glatt und (2,6—) 2,8—3,4 μ × 3,4—4 (—4,2—4,6!) μ gross. Metulæ messen eine Breite von (3,6—) 4—4,8 μ und eine Länge von (8!—9,6—) 10,5—14 (16) μ, die Sterigmen sind 2,6—3 μ × 8—9 μ gross. Zwischen den Hypfen, die oft Anastomosen zeigen, liegen Kalciumoxalatkrystalle, meistenteils Sphärokrystalle und Bündel von kleinen Nädeln; rhombische—säulenförmige Krystalle kommen auch vor. Der Pilz zeichnet sich durch eine kräftige Wasserpressung aus. Es fehlt ihm fast ganz an Geruch. Die Gelatine (15 %) beginnt nach wenigen Tagen zu schmelzen und ist nach 8—10 Tagen grösstenteils flüssig. Die Flüssigkeit reagiert alkalisch. Bei + 30°—31° C. wächst der Pilz fast normal: ein kräftiger Rasen wird von einem breiten, weissen Myzelrande umschlossen und allmählich von grauweissen Hypfen überwachsen. In Tanninlösung vermag die Art nicht Konidien entwickeln. Nach circa 10 Tagen wird blaue Lackmusgelatine rötlich gefärbt.

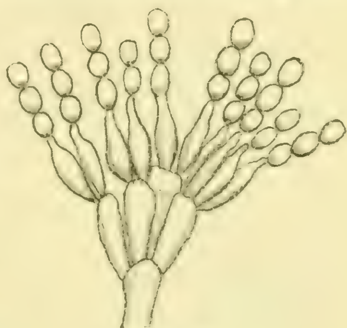

Fig. 55.


Fig. 13.

Malzextraktgelatine: Der Rasen wird zuerst bläulich dann graublau (etwas an 422 erinnernd, dann 388—393).

Pflaumen- und Nähragar: Von den abgeschnürten Konidien wird das Myzelpolster hell grünblau (Kl. 392?), später dunkler (Kl. 393, dann 398, 423) gefärbt.

Kartoffel, Mohrrüben: Betreff der Farbe ist der Pilz hier grünblau (Kl. 422—397, aber matter, später Kl. 398, 423).

Brot: Das wollige Myzel färbt sich durch Konidienbildung matt grünblau—matt graublau (Kl. 397, oder 422—

423). Äusserst wird der Rasen von einem breiten, weissen, wolligen Rande umschlossen.

Marantastärke: Ein kräftiger, wolliger, weisser Beleg blaut allmählich (Kl. 397) und nimmt später eine Farbe, an Kl. 423, 368 erinnernd, an.

Zuckerlösung: Wie vorher.

Zitronensäurelösung: Auf diesem Substrate entwickelt sich der Pilz nicht.

Milch: Die Flüssigkeit wird von einem weissen, später gelben Myzel mit spärlichen Konidien in dem Rande bedeckt.

14. P. viridicatum n. sp.

Coloniis in gelatina pruni cultis viridibus (Kl. 337, deinde 333, 338, 338--309), gelatinam in parte liquefacientibus; margine sterili lato; reverso luteo.

Conidiophoris ex hyphis repentibus orientibus, plerumque levibus, apice ramoso—penicillatis, 4,4—6,5 μ latis, usque 600 μ longis; metulis 4—5,6 μ × 10,5—12 μ; sterigmatibus 3,2—3,4 μ × 8—9,6 μ; conidiis levibus, globosis 3—3,8 μ.

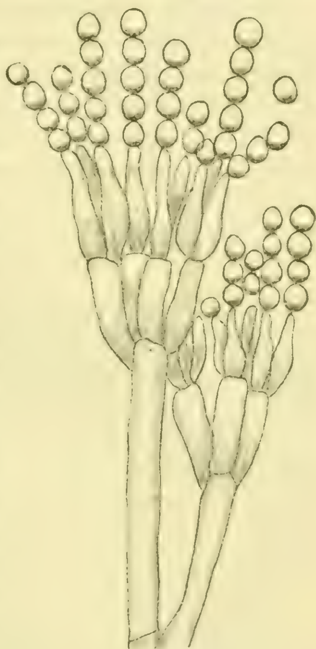
Hab. in radice officinale *Alkannæ tinctoriæ* L., ramis *Alni glutinosæ* (L.) Gærtn. etc.

Auf Grund teils der eigenartigen laubgrünen Konidienfarbe, teils der Grösse (3—3,8—4,5! μ) ihrer kugeligen Sporen (Fig. 14) ist diese Art von übrigen hier behandelten sehr gut abgegrentz. Man kann sie keineswegs zu den ungewöhnlicheren Formen rechnen. Das erste Mal, als ich sie bemerkte, war in einem Gefässe, welches schimmelnden Safran enthielt. Nachher habe ich sie auf Trauben, Bananen, faulenden Wurzeln von *Alkanna tinctoria* L. (Radix Alkannæ) und Zweigen von *Alnus glutinosa* (L.) Gærtn. etc. gefunden. Mit *P. palitans* zeigt sie eine gewisse Übereinstimmung betreffs der Sporenfarbe.


Fig. 14.

Die vegetativen, oft anastomosierenden Hypfen messen eine Weite von in der Regel höchstens 7 μ und die lagernden Kalciumoxalatkrystalle sind von einander recht verschieden nämlich sowohl kürzere als längere Säulen, rhombische Tafeln, beide teils einfache, teils Zwillingskrystalle und, wenn

auch weniger oft, Sphärokrystalle. Metulæ sind keulenförmig bis fast gleichbreit, auf der Oberfläche glatt und 4—5,6 (6,5) μ breit und (9!—) 10—12 (—14) μ lang. Die Sterigmen haben eine Breite von 3,2—3,4 μ und eine Länge von 8—9,6 μ. Die Konidienträger (Fig. 56), deren Breite (4—) 4,4—6,5 μ ist, sind glatt oder etwas uneben und oft verzweigt; sie gehen von kriechenden vegetativen Hypfen als kürzere oder längere Seitenäste aus (60—550 μ). Bisweilen vereinigen sich viele dieser zu schmalen, liegenden Saiten. Die Länge des Pinsels wechselt gewöhnlich zwischen 60 μ und 180 μ. Der von einem breiten, aber dünnen, weissen Rand umschlossene Rasen besitz eine rein grüne (Kl. zuerst 371, dann 337, später 333, 338, 304, dann 338—309, 309) Farbe und ist nur ein wenig wollig. Der Pilz ist nach unten hellgelb—hochgelb; er verbreitet einen schwachen Geruch und beginnt die Gelatine (15 %) schon nach 6—7 Tagen zu verflüssigen. Nach 10—12 Tagen ist die Gelatine grösstenteils zu einer schwach saueren Flüssigkeit verflüssigt worden. Bei + 30°—31° C. wächst er normal. In Tanninlösung bildet er nur ein kleines Myzel. Blaue Lackmusgelatine färbt sich schnell rot. Die keimenden Sporen sind 6,5—8 μ im Durchmesser. Die Art zeichnet sich durch eine kräftige Wasserpressung aus.


Fig. 56.

Malzextraktgelatine: Der etwas wollige Rasen färbt sich zuerst hellgrün (Kl. 342—347), dann dunkler (Kl. 338, 334), um noch später eine an Kl. 318 oder 314 erinnernde Farbe anzunehmen.

Zitronensäurelösung: Hier zeigt sich nur ein kleines Myzel.

Zuckerlösung: Die Sporenfarbe ist mattgrün (Kl. 338), die Unterseite stark gelb, die Flüssigkeit hellgelb.

Pflaumen- und Nähragar: Die Farbe hat anfangs eine Neigung ins Blaugrüne (an Kl. 358 erinnernd), aber wird

bald rein grün (Kl. 338, 313). Bei Gegenwart von 20 % Rohrzucker ist sowohl das Myzel als auch die Unterseite hellgelb.

Kartoffel, Mohrrüben: Diese Art ist immer leicht kenntlich an ihrer schönen, grünen Farbe (Kl. 342, später 333—338, 338).

Brot: Wie vorher.

Marantastärke: Auf diesem Substrate entwickelt sich ein dünner, mattgrüner, etwas wolliger Rasen (Kl. 329—328, dann 338, 309 und noch später 343).

Milch: Ein in dem Rande gelber Rasen von mattgrüner Farbe bedeckt die Flüssigkeit, welche farblos bleibt.

15. P. cyclopium n. sp.

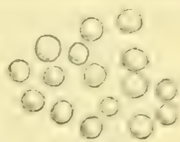
Coloniis in gelatina pruni cultis paulum floccosis, coeruleo—viridibus (Kl. 367—362, mox 363), deinde viridibus (Kl. 338, 335—330), gelatinam lente et in parte liquefacientibus; margine sterili lato; reverso flavo vel aurantiaco.

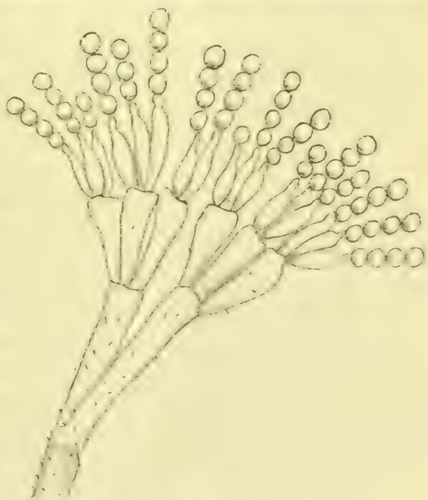
Conidiophoris apice ramoso-penicillatis, sæpissime solis, interdum fasciculatis, verruculosis, 3,2—5 μ latis, usque 750 μ longis, ex hyphis aereis orientibus; metulis pæne levibus, 3,2—4,4 μ × 9,5—14 μ; sterigmatibus 2,6—2,8 μ × 8—9 μ; conidiis levibus, parvis, globosis 2,6—3,2 μ.

Hab. in fructibus putridis aliquot plantarum etc.

Durch ihr eigentümliches Wachstum und die gewöhnlich deutliche Feinwarzigkeit der Konidienträger unterscheidet sich diese Form leicht von den übrigen. Die grösste Ähnlichkeit zeigt sie mit *P. corymbiferum*, aber hat weder dessen Färbung noch schöne Koremienbildung. Auf Pflaumengelatine wächst sie zu einem kräftigen, körnigen oder ein wenig wolligen Myzel heraus, welches, erst seitdem es eine recht grosse Ausdehnung erhalten hat, allmählich über die ganze Oberfläche blaut. Darauf wird der Rasen hell blaugrün (Kl. 367—362, 367?) und geht nach aussen in den breiten, weissen Myzelrand unmerklich über. Die Farbe nimmt später einen dunkleren (Kl. 363) Ton an und wird dann mattgrün (Kl. 338, 335—330). Die Unterseite des Rasens ist gelbrot—dunkelgelb. Nach einem Monate hat das Konidienpolster sich grüngrau, später grauschwarz—braunschwarz ge-

färbt. Die neu angelegten Konidien (Fig. 15) sind länglich, später nehmen sie eine kugelige Gestalt an; die Grösse ist 2,6—3,2 (—3,6!) μ, die Oberfläche glatt. Vor der Keimung schwellen sie zu 6—7,5 μ. Bisweilen kann der Konidienträger (Fig. 57) glatt sein; meistenteils ist er doch nach oben mit kleinen, feinen Warzen besetzt; seine Breite beträgt (3!—) 3,2—5 (—6!) μ. Metulæ, deren Oberfläche auch oft feinwarzig ist, messen eine Breite von 3,2—4,4 μ und eine Länge von (8!—) 9,5—14 (16) μ. Die Sterigmen haben eine Breite von 2,2—2,8 μ und eine Länge von (6!—) 8—9 μ. Zwischen den Hypfen (im allgemeinen 2—5 μ, weniger oft bis 8 μ breit) liegen Calciumoxalatkrystalle, welche für die Art sehr eigenartig sind, nämlich hauptsächlich wohl ausgebildete, teils einzelne, teils zwei oder mehrere zusammensitzende Sphärokrystalle; ausserdem kommen, wenn auch mehr vereinzelt, schmale Säulen, ebenso wie Zwillingskrystalle vor. Die Konidienträger, deren Länge grossen Wechsel aufweist (von 90 zu 750 μ, bisweilen länger) gehen von einem emporragenden Luftmyzel heraus und sind schon früh angelegt, warum man solche in verschiedenen Entwickelungsstufen fast äusserst in dem erwähnten breiten Rande, welcher den Rasen umschliesst, beobachten kann. In den älteren, zentralen Teilen des Polsters erhöhen sich kleine, dichte Konidienträgersammlungen, etwas an kleine Koremienbildungen erinnernd, über die äusseren Teile, wodurch folglich die Mächtigkeit des Rasens merkbar von der Mitte bis gegen den Rand abnimmt. Der Pinzel ist 45—120 μ lang. Die Gelatine (15 %) fängt nach 9—10, bisweilen 12—14 Tagen an sich zu verflüssigen, noch nach einem Monate aber ist sie zum grossen Teil ziemlich fest. Es fehlt der Art an Geruch. Sie kann sich auf Tan-


Fig. 15.


Fig. 57.

ninlösung (10 %) entwickeln und kleine, hellgrüne, halbkugelige Polster bilden. Bei + 30°—31° C. ist das Wachstum gering. Blaue Lackmusgelatine wird rötlich.

Die Art habe ich auf faulenden Früchten von *Actæa spicata* L. und *Fragaria moschata* DUCH. ETC., Wurzeln von *Uragaga Ipecacuanha* BAIL. (Radix Ipecacuanhæ) gefunden.

Malzextraktgelatine: Langsam wird die weisse Myzeldecke bläulich (Kl. 367, aber matter), später mattgrün (Kl. 338, dann 338—343, 343).

Pflaumen- und Nährağar: Der Rasen färbt sich zuerst hell blaugrün (Kl. 367, 371), später dunkler (Kl. 363—338).

Kartoffel, Mohrrüben: Die Sporenfarbe ist zuerst blaugrün (Kl. 367—363), dann mehr in Grün (Kl. 338—343, 343).

Brot: Das kräftige, blauende (Kl. 396) Myzelpolster wird allmählich mattgrün (Kl. 338—334, 333).

Marantastärke: Der fast samtartige, nur ein wenig wollige Rasen bläut sich (Kl. 363) und wird dann grün (Kl. 338, 333). Der Rand ist schmutzig weiss.

Milch: Der Rasen (Kl. 359, 360) wird von einem gelben Rande umschlossen.

Zitronensäurelösung: Keine Entwickelung.

Zuckerlösung: Die Oberfläche der Flüssigkeit wird von einem mattgrünen (Kl. 338, dann 343) Polster bekleidet.

16. **P. corymbiferum** n. sp.

Coloniis in gelatina pruni cultis caeruleo—viridibus (Kl. 397, mox 353, 358, deinde 358—363), lente in parte gelatinam liquefacientibus; hyphis fertilibus sæpe fasciculato—constipatis (coremiis); reverso flavo vel aurantiaco.

Conidiophoris apice ramoso—penicillatis, verruculosis sive pæne levibus, usque 700 μ longis et 4,2—6 μ latis; metulis plerumque levibus, 3,2—4,5 $\mu \times$ 12—16 μ; sterigmatibus 2,4—3 $\mu \times$ 8—9,6 μ; conidiis globosis, levibus, 2,6—3,2 μ diam.

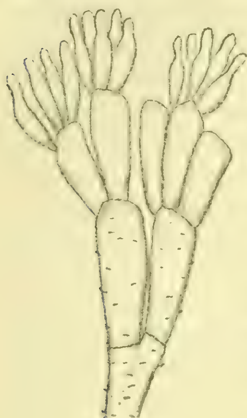
Hab. in bulbo *Lilii gigantei*, succo *Citri aurantii* L. subsp. *amaræ* L.

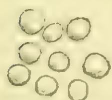
Diese grüne Penicillium-Art wurde zum ersten Mal als ein blaugrüner Beleg in einem Gefässe, das Apfelsinensaft

enthielt, gefunden. Bemerkenswert ist indessen der andere Fundort, welchen ich für den Pilz notiert habe. Von Herrn Professor G. LAGERHEIM empfing ich eine Zwiebel von *Lilium giganteum*, welche in dem Gewächshause der Universität Stockholms von einem Schimmelpilze angegriffen worden war. Zwischen den Zwiebelschuppen und besonders bei deren unteren Teilen hatte er zahlreiche grüne Konidien abgesondert, welche sich bei der Keimung dieser Art zugehören zeigten. Dass »*Penicillium glaucum*» in Zwiebeln vorkommen kann, ist längst bekannt. Schon in der ersten Ausgabe seiner Handbuch der Pflanzenkrankheiten hat SORAUER erwähnt, dass dieser Pilz Hyacinthenzwiebeln angreift und hier Hyacinthenpest oder Ringelkrankheit verursacht. Zu einer viel späteren Zeit hat u. a. BEHRENS einige Infektionsversuche mit Sporen dieser Gattung ausgeführt. Diese wurden auf verletzte Blätter und Sprösslinge von einigen Pflanzen übergeführt, um sich dort zu entwickeln, aber sämtliche Versuche wurden resultatlos. Keinenfalls gelang es ihm eine zerstörende Einwirkung des Pilzes zu konstatieren. Er ist indessen selbst im Zweifel, ob seine Versuche als endgültig zu betrachten sind, denn er fügt hinzu, dass es möglich ist, dass *Penicillium* und *Mucor* unter gewissen Umständen, welche die Lebenstätigkeit der Pflanzen bis auf einem Minimum niedersetzen, ein parasitisches Leben annehmen können. Bewiesen ist jedoch, dass einige Arten, z. B. *P. digitatum*, *P. italicum*, wie erwähnt, als Fruchtparasiten auftreten. Eine andere Frage mehr komplizierter Natur ist indessen, ob sie wirklich die primären Ursachen dieser Zerstörung sind und nicht eher Sekundärparasiten. Die Zwiebel, welche ich zu Verfügung hatte, war in einem so mitgenommenen Zustande, dass sie keine Untersuchung gestattete und Infektionsversuche mit anderen habe ich nicht Gelegenheit gehabt zu machen.

In Wuchsform zeigt die Art grosse Gleichheit mit *P. cyclopium*. Von dem weissen, körnigen und etwas wolligen Myzel ragen doch zu einer Höhe von 5 Mm. (Pflaumengelatine) zierliche, nach oben federicht verzweigte Koremien empor, von welchen oft viele aus einem Punkte in divergierenden Richtungen ausstrahlen. Ausserdem kommen vereinzelte Konidienträger, besonders in den äusseren, jüngeren Teilen vor, während Koremien meistenteils in den zentralen zu sehen sind. Die Länge der Konidienträger (Fig. 58) wechselt von

45 μ zu 700 μ und die des Pinsels von 40—120 μ. Gleich wie bei *P. cyclopium* sind die Konidienträger auf der Oberfläche gewöhnlich feinwarzig, bisweilen glatt und eben und 4,2—6 (—7,5!) μ breit. Metulæ, deren Aussenseite auch dünn, feinwarzig oder glatt sein kann, messen eine Grösse von 3,2—4,5 μ × (10,5—) 12—16 μ. Die Länge der Sterigmen ist 8—9,6 μ und die Weite 2,4—3 μ. Die kleinen, (2,4—) 2,7—3,2 (—3,8!—4!) μ grossen Konidien (Fig. 16) sind in der Anlage länglich—birnenförmig, werden später kugelig und glatt. Die oft anastomosierenden, glatten, vegetativen Hypfen haben eine Breite von 2,4—6,6 (—7,5!) μ. Wie *P. cyclopium* erzeugt die Art Kalciumoxalatkrystalle überwiegend in Form von Spärokrystallen, mit einzelnen oder 2—3 zusammensitzenden Säulen vermischt. In Tanninlösung zeigt sich kein Wachstum. Es fehlt ihr an Geruch; die Gelatine (15 %) beginnt nach 7—8 Tagen zu schmelzen und ist nach weiter 5—6 Tagen zum grössten Teil flüssig. Die dunkelgelbe—gelbrote Flüssigkeit reagiert fast neutral. Wenn die Sporen sich abzusondern beginnen, wird das weisse, durch Koremienanlagen körnige Konidienpolster zuerst bläulich (Kl. 403 C), später dunkel blaugrün (Kl. 397, dann 353, 358 und noch weiter 358—363). Nach einem Monate ist die Farbe dunkel graugrün. Die untere Seite ist im allgemeinen stark gelb, bisweilen dunkelgelb—rotgelb. Der Pilz zeigt bei + 30°—31° C. ein schlechtes Wachstum und bildet nur wenige Sporen. Weder rote noch blaue Lackmusgelatine wird von dem Pilze verändert.


Fig. 58.


Fig. 16.

Malzextraktgelatine: Aus dem weissen Polster ragen kleine, pinselförmig verzweigte Koremien (Kl. 367, dann 358, später 363—343) empor; die Unterseite wird stark gelb.

Pflaumen- und Nähragar: Die Koremien sind recht klein, ihre Farbe erinnert zuerst an Kl. 353 B, 342, später an 358—338. Die Unterseite ist stark gelb.

Kartoffel, Mohrrüben: Hier entstehen grosse, schöne

Koremienbildungen, zuerst an Kl. 371, dann an 358—328 erinnernd.

Brot: Auf diesem Substrate werden die Koremien bis 1 Cm. hoch (Kl. 353—358). Der Rand färbt sich stark gelb—rotgelb.

Marantastärke: Hier verhält sich der Pilz wie auf dem letzten Substrate.

Milch: Auf der Flüssigkeit schwimmt ein kräftiger, in dem Rande hellgelber—schwach rotgelber Rasen, dessen Farbe (Kl. 358) zum Teil von vegetativen Hypfen verborgen wird.

Zuckerlösung: Wie vorher.

Zitronensäurelösung: Kleine, bläuliche (Kl. 367) Inseln nehmen bald eine dunklere, blaugrüne Farbe (Kl. 358) an. Sehr kleine Koremien treten am Rande des Gefässes hervor.

17. **P. notatum** n. sp.

Coloniis in gelatina pruni cultis floccosis, viride—coeruleis (Kl. 397, deinde 388, 383—388), margine sterili lato; reverso subflavo.

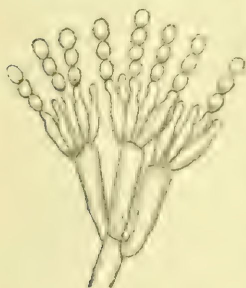
Conidiophoris apice ramoso—penicillatis, levibus, 2,8—4,6 μ latis, usque 750 μ longis; metulis 3—4,6 μ × 10,5—14 μ; sterigmatibus 2,2—3 μ × 7—8 μ; conidiis levibus, pæne globosis, 2,6—3,2 μ diam. Coloniis gelatinam brevi liquefacientibus.

Hab. in ramis etc. *Hyssopi officinalis* L.

Die Art, welcher ich obenstehenden Namen gegeben habe, hatte ihren grünblauen, leicht erkennbaren Rasen auf faulenden Zweigen von *Hyssopus officinalis* L. (Herba Hyssopi) entwickelt. Seitdem bekam ich sie als *P. glaucum* von Centralstelle für Pilzkulturen in Amsterdam. Indessen hat man diesen Speziesnamen bisher, wie ich näher in Folgendem berichten werde, für die Form, deren Ascusgeneration BREFELD geschildert hat, zu reservieren nötig befunden hat. Nach einer genauen Untersuchung habe ich doch nicht irgend welchen Grund finden können, der die Annahme, dass BREFELD's Art hier vorliegt, zu stützen im Stande wäre. Unter solchen Verhältnissen habe ich darum für das Richtigste gehalten, sie unter diesem neuen Namen zu beschreiben.

Die Konidien (Fig. 17) sind klein, glatt, kugelig (bisweilen etwas oval), 2,6—3,2 μ im Durchmesser. Die Sterigmen messen eine Breite von 2,2—3 μ und eine Länge von 7—8 μ; Metulæ sind 3—4,6 μ × (8!—) 10,5—14 μ gross. Die Konidienträger (Fig. 59) erreichen eine Breite von 2,8—4,6 μ und eine Länge von bis 750 μ, sind auf der Aussenseite glatt und eben, nicht selten nach unten verzweigt. Meistenteils gehen sie von einem submergienten Myzel aus, doch auch als kürzere Äste von einem Luftmyzel. Bei dieser Art gleich wie vielen anderen kann man auch ganz unverzweigte Konidienträger von Aspergilloides-Typus, welche die Sterigmen direkt tragen, beobachten. Der Pinsel ist 45—135 μ lang. Die zwischen den Hypfen (gewöhnlich bis 5 μ breit) zerstreuten Kalciumoxalatkrystalle sind im allgemeinen schmale, einzelne oder bündelweise vereinigte Nädeln oder Säulen nebst vereinzelten Sphärokrystallen. Der von einem breiten, weissen, wolligen Rande umgebene Rasen nimmt auf Pflaumengelatine anfangs einen hell grünblauen (Kl. 396, 397) Farbenton an, welcher später in eine dunklere (Kl. 383—388, 388 und dann 388—393, 393), übergeht. Die untere Seite färbt sich hellgelb—stark gelb. Der Pilz verflüssigt die Gelatine (15 %) schon nach 7—8 Tagen; die Flüssigkeit reagiert neutral oder säuerlich. Einen schwachen Geruch kann man oft deutlich wahrnehmen. Die keimenden Sporen vergrössern sich zu 5,2—6 μ. Rote Lackmusgelatine wird unverändert, blaue färbt sich rötlich.


Fig. 17.


Fig. 59.

Malzextraktgelatine: Der üppige Rasen hat zuerst eine hellere (Kl. 397, 397—422, aber matter), später dunklere (Kl. 388, 388—399), grünblaue Farbe und wird allmächlich von weissen Hypfen überwuchert.

Pflaumen- und Nähragar: Das weniger wollige Myzelpolster wird durch Konidienbildung hell grünblau—matt hellblau (Kl. 391—422, 422), dann dunkler (Kl. 418—423, 423).

Kartoffel, Mohrrüben: Die Farbe des wolligen Rasens ist zuerst Kl. 393, 397—422, später Kl. 393—398, 398, 363 ähnlich.

Brot: Der matt grünblaue (Kl. 367—422) Farbenton geht

schnell in einen dunkleren (Kl. 393—398) über; nach aussen wird der Rasen von einer weissen, wolligen, sterilen Zone umgeben.

Marantastärke: Innerhalb des breiten Myzelrandes ist eine zuerst hellere (Kl. 397), später dunklere (Kl. 353—388, dann Kl. 393—398, 363—368), grünblaue Konidiendecke, welche allmählich durch ein hervorwachsendes, weisses Myzel versteckt wird.

Zitronensäurelösung: Auf diesem Substrate zeigt sich ebenso wenig wie in Tanninlösung kein Wachstum.

Zuckerlösung: Der von einem weissen Myzel zum grossen Teil verborgene Rasen hat eine Farbe, welche an Kl. 358 erinnert. Die Unterseite ist weiss.

Milch: Die Flüssigkeit wird von einer kräftigen, zuerst weissen, später stark gelben Decke überkleidet. In dem Rande zeigen sich kleine Konidienhaufen. Die Unterseite und die Flüssigkeit sind gelb.

Bei + 30°—31° C. wächst die Art fast normal und weist wie viele andere Formen Zonenbildung auf.

18. **P. lanosum** n. sp.

Coloniis in gelatina pruni cultis lanosis, griseo—viridibus (Kl. 347, mox 318, 323, deinde 343, 299), lente et solum in parte gelatinam liquefacientibus; margine sterili lato; reverso incolorato vel parum luteo.

Conidiophoris apice ramoso—penicillatis, 3,4—4,6 μ latis, usque 1 mm. longis, levibus; metulis 3—4,6 $\mu \times$ 12—14 μ; sterigmatibus 2—2,7 $\mu \times$ 7—9,6 μ; conidiis parvis, globosis, æqualibus, levibus seu paulum asperis, 2,2—3 μ diam.

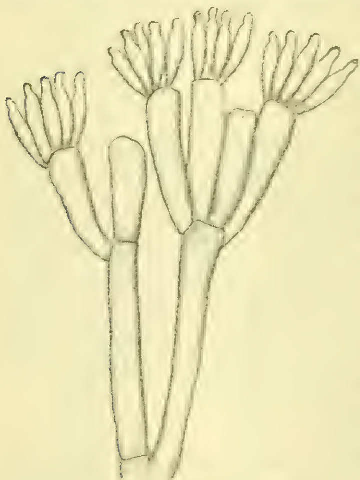
Hab. in lichene (*Lecanora* sp.).

Auf einer Flechte, einer *Lecanora*-Art, welche ich von Fil. Kand. Herrn Bj. Palm erhielt, fand sich ein Beleg von kleinen, feinen, zerstreuten Myzelfäden. Auf Pflaumengelatine übergeführt entwickelten sie sich zu einer Penicillium-Art von ganz eigenartigem Aussehen und durch ihr wolliges, üppiges Myzel und ihre charakteristische, in Grüngrau gehende Farbe leicht erkennbar.

Die Konidien (Fig. 18) sind ganz klein, kugelig, gleichgross, glatt oder uneben und 2,2—2,8 (—3) μ im Durchmes-

ser. Sie bilden kurze, leicht zerfallende Ketten und sind in der Anlage birnenförmig bis oval. Bei der Keimung vergrössern sie sich bis zu 5—6 μ. Nachdem ein weisses, kräftiges Myzel, dessen Zellen oft anastomosieren, sich entwickelt hat, beginnt die Konidienbildung in den zentralen Teilen des Myzels. Diese giebt sich durch eine hervortretende hell graugrüne (Kl. 347) Färbung zu erkennen. Allmählich geht die Farbe in dunklere Farbennuanzen über, an Kl. 318, 323 und später an Kl. 343, 299 erinnernd. Nach einem Monate oder mehr ist der Pilz braungrau und nach 2—3 Monaten dunkelbraun—braunschwarz. Rings um den Rasen bildet das Myzel einen erhöhten Wall und wächst mit der Zeit über den Rasen hinaus, die Farbe verbergend. Nach unten ist diese weiss oder blassgelb. Die Konidienträger (Fig. 60), deren Weite zwischen 2,8 und 5 μ variiert, sind in der Regel pinselförmig verzweigt, auf der Aussenseite glatt und messen eine Länge von bis 1 Mm. oder mehr; sie gehen von einem submergierten Myzel aus. Der Pinsel hat eine Länge von gewöhnlich 60—120 μ. Metulæ sind 3—4,6 (—5) μ breit und (11—) 12—14 μ lang; die Sterigmen besitzen eine Grösse von 2—2,7 (—3) μ × (6!—) 7,5—9 μ. Der Geruch dieser Art ist schwach und kaum bemerkbar. Blaue Lackmusgelatine färbt sich nach 5 Tagen rötlich. Nach 7—8 Tagen ist die Gelatine (15 %) fast unverändert, aber nach 14 Tagen hat sich ein wenig verflüssigt. In Tanninlösung (10 %) erzeugt der Pilz nur ein weisses Myzel. Bei + 30°—31° C. bildet er keine Sporen, nur ein kleines Myzel von weisser Farbe. In älteren Kulturen beobachtet man zahlreiche Kalciumoxalatkrystalle von mehr oder minder unregelmässiger—würfelichter Form. Die Art zeichnet sich durch eine kräftige Wasserpressung aus.


Fig. 18.


Fig. 60.

Malzextraktgelatine: Wie vorher. Die Farbe des Rasens erinnert an Kl. 343, 323, später 374).

Pflaumenagar: Die für diese Form eigenartige Wolligkeit tritt auf diesem Substrate minder hervor. Die Konidienfarbe ist zuerst hell blaugrün mit einer Neigung zu Grau, später dunkler (Kl. 368, 368—393, 398, dann 344, 345). Gleich wie bei *P. camemberti*, *P. luteum* u. a. kann man auch bei dieser Form hier eine Zonenbildung wahrnehmen.

Kartoffel, Mohrrüben: Das üppige Myzelpolster blaut (Kl. 367) und wird dann dunkel graugrün (Kl. 343—348, 348 und später Kl. 323).

Brot: Die von einem breiten Myzelrande umgebene Konidiendecke färbt sich allmählich dunkel graugrün (Kl. 318, 323).

Marantastärke: Die Sporen färben den wolligen, weissen Myzelbeleg nach und nach dunkel grüngrau (Kl. 318, 343, 323), später grauschwarz (Kl. 348, 348—349).

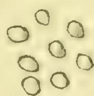
Zitronensäurelösung: Hier weist die Art ein kräftiges Wachstum auf. Die Farbe wie vorher.

Milch: Auf der Flüssigkeit breitet sich nach und nach ein weisses Myzel aus. Stellenweise zeigen sich kleine Konidiensammlungen von dunkel graugrüner (Kl. 343, 323) Farbe. Die Flüssigkeit bleibt farblos.

19. **P. rubrum** (Grassberger) Stoll.

Stoll, O., Beiträge zur morpholog. und biolog. Charakteristik von Penicillium-Arten, 1904, p. 35, fig.
Wehmer, C., in Lafars Techn. Mykologie, Bd 2, p. 667.
Lindau, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 116, p. 734.
Thom, C., l. c., Bur. of anim. Industry U. S. Dep. of agricult. Bull. 118 1910, p. 39, fig.
Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XVIII, p. 520.

Dieser Pilz, welchen Stoll von Grassberger erhalten hatte, benannte Stoll *rubrum* auf Grund seines Vermögens eine gelbrote—zinnoberrote Farbe zu bilden. Seine Abstammung ist unbekannt. Der Rasen ist dunkelgrün, die Konidien (Fig. 19) klein (2,3—2,5 μ laut Stoll, 2,5—3,3 μ laut Thom), Metulæ 2,4—3,6 $\mu \times$ 9—12 μ und die Sterigmen 1,8—2,5 $\mu \times$ 9—10 μ. Die Temperaturverhältnisse der Art sind minder gewöhnlich. Das Optimum soll bei + 30°—35° liegen, und noch bei + 37° C. können die Sporen auskeimen. Dagegen findet sich unter


Fig. 19.

+ 15° C. keine Entwickelung. Zweimal habe ich Kulturen dieser Art von KRÁL's bakteriologischem Laboratorium bekommen, aber die Konidien waren leider nicht keimfähig. Ich habe daher nicht die Gelegenheit gehabt, sie zu untersuchen.

20. **P. tabescens** n. sp.

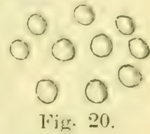
Coloniis in gelatina pruni cultis floccosis, primum coeruleo—viridibus (Kl. 363), mox viridibus (Kl. 317—313, 338, deinde 334, 309), demum flavo—viridibus (Kl. 284, 285, 289), gelatinam cito liquifacientibus; margine sterili angusto; reverso incolorato vel pallido—flavo.

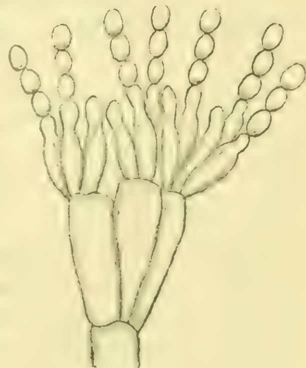
Conidiophoris apice ramoso—penicillatis, levibus, 3,8—6 μ latis, usque 1 mm. longis, ex hyphis repentibus orientibus; metulis 3,2—6 $\mu \times$ 11,5—15 μ; sterigmatibus 1,6—2,5 $\mu \times$ 7,5—9 μ; conidiis globosis vel pæne globosis, parvis, 2,5—3 μ diam., levibus vel verruculosis.

Hab. in semine *Coryli avellani* L. et in *Saginæ* Specie.

Die hier vorliegende Form bekam ich zuerst aus einem Gefässe, welches einen Sagina-Bastard enthielt, den Herr Professor JUEL auf dem Berge Dovre in Norwegen eingesammelt hatte und welcher in den Sammlungen der Universität Stockholms aufbewahrt wurde. Auf dem fast ausgetrockneten Materiale hatten sich kleine Myzelknäuel gebildet, welche in Pflaumengelatine diesen Pilz zur Folge hatten. Später entdeckte ich ihn in einer Haselnuss, wo er auf der Innenseite der Fruchtwand einen grünen Beleg erzeugt und auch den Samen angegriffen hatte. Unter den in dieser Arbeit aufgezählten Arten hat er in *P. stoloniferum* seinen nächsten Verwandten. Von diesem weicht er durch teils seine in der Regel kugeligen Sporen (Fig. 20), teils seine grüne Farbe des Rasens und die eigenartige Farbenveränderung auf Pflaumengelatine ab. Allerdings trifft man einige Konidien mit mehr oder weniger deutlich ovaler Form an; die Mehrzahl hat doch eine kugelige. Auf der Oberfläche sind sie glatt—uneben oder mit dünnen, feinen Wärzchen besetzt, ihre Grösse ist 2,5—3 (—3,2) μ. Ausnahmsweise kann man Sporen finden, welche 4, sogar 4,5 μ im Durchmesser sind.

Die neu angelegten Konidien sind oval—birnenförmig. Die Konidienträger (Fig. 61) sind glatt, unten oft verzweigt und in der Regel von den vegetativen Hypfen durch eine grössere Weite (3,8—6 μ) abweichend. Der Rasen ist von einem schmalen, weissen, etwas wolligen Myzelrande (mit jungen Konidienträgern) umgeben. Die Konidienträger wachsen von den kriechenden vegetativen Hypfen aus und können bis 1 Mm. lang werden. Die schönen, eigenartigen Ausläuferbildungen, welche THOM bei *P. stoloniferum* geschildert hat, sind auch bei dieser Art leicht zu sehen. Die Hypfenspitzen können entweder gleichschmal bleiben oder auch sich etwas erweitern und zwei—viele ausläuferartige Hypfenäste, an die THOM'schen Abbildungen bei *P. stoloniferum* vollkommen erinnernd, aussenden. Sehr gewöhnlich ist es ebenfalls, dass die Hypfen sich zu schmalen, liegenden, koremienähnlichen Saiten zusammenflechten. Die Länge des Pinsels ist kaum grösser als die Breite und übersteigt im allgemeinen nicht 90 μ. Metulæ, welche nach oben sich oft stark erweitern, messen eine Breite von 3,2—6 μ und eine Länge von 11,5—15 μ. Die Sterigmen sind schmal (1,6—2,5 μ breit) und 7,5—9 (—11!) μ lang. Die Konidienfarbe ist zuerst blaugrün (Kl. 363), geht aber schnell in Dunkelgrün (Kl. 317—313, 338, später 334, 309) und schliesslich in Gelbgrün (Kl. 284, 285, 289) über, während *P. stoloniferum* eine blaugrüne (Kl. 363—368, dann 343—323) hat. Die Unterseite ist weiss—gelblich. Zum Unterschied von den meisten anderen Arten verflüssigt sie schnell Gelatine (15 %), welche schon nach wenigen Tagen vollständig flüssig ist; die Flüssigkeit reagiert alkalisch. Es fehlt dem Pilz fast an Geruch. Die spärlich vorkommenden Kalciumoxalatkrystalle sind Säulen. Die keimenden Sporen sind 5—6 μ im Durchmesser. Blaue Lackmusgelatine nimmt eine rötliche Färbung an. Kleine Wassertropfen zeigen sich auf dem Rasen.


Fig. 20.


Fig. 61.

Malzextraktgelatine: Ein weisses, etwas flockiges, dünnes Myzelpolster färbt sich durch Konidienbildung zuerst

mattgrün (Kl. 338), später dunkel gelbgrün (Kl. 313, 313—288, 288, 284); die Unterseite ist hellgelb, die Flüssigkeit gelblich. Der Rasen ist von einem schmalen, schmutzig weissen Rande umgeben.

Pflaumen- und Nähragar: Auch hier wird der Konidienbeleg nach aussen von einer schmalen Myzelzone begrenzt. Die Farbe ist matt dunkelgrün (Kl. 338, 338—343, 334), später dunkel olivengrün (Kl. 288—289, 285).

Kartoffel, Mohrrüben: Die Sporenfarbe gleicht Kl. 333, 342—338 oder 338—343, später Kl. 264, 289.

Marantastärke: Auf diesem Substrate breitet sich ein etwas wolliges, dünnes Myzel aus, welches die Konidien stark grün (Kl. 338, 310), später dunkel gelbgrün (Kl. 289) färben.

Zitronensäurelösung: Hier wächst ein dünnes Myzelpolster aus, dessen Farbe an Kl. 338—343, 343, später an Kl. 289 erinnert.

Milch: Auf der Flüssigkeit schwimmen kleine Konidienhaufen (Kl. 338).

Zuckerlösung: Der Konidienbeleg ist zuerst hell (Kl. 342, 342—347), dann dunkler grün (Kl. 338).

Brot: Eine breite, weisse Myzelzone umgiebt den grünen (Kl. 346, 342, später 338) Rasen.

Bei +30°—31° C. entwickelt sich nur ein kleines Myzel.

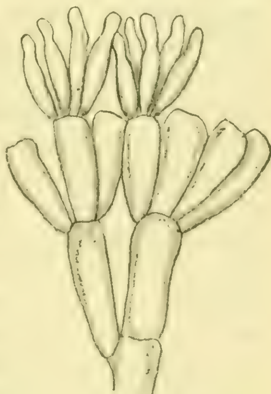
21. P. stoloniferum THOM.

THOM, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 68, fig.

Betreffs des Aussehens zeigt diese auf höheren Hymenomyceten entdeckte THOM'sche Art grosse Ähnlichkeit mit derjenigen, welche ich *P. tabescens* nennt. Von dieser weicht sie durch ihre ovalen Sporen (Fig. 21) und ihre Konidienfarbe ab. Die ersteren sind glatt, 2,4—2,8 μ breit und 2,6—3 (3,2) μ lang; keimend erreichen sie eine Länge von 5,4—6,8 μ. Der Konidienträger (Fig. 62) ist 4,2—6 (7!) μ weit in der Spitze, aber die Weite nimmt nach unten etwas ab. Metulæ sind 3—6 μ × 10,5—16 μ und die Sterigmen 1,6—2,3 (—3!) μ × 7,5—9 μ gross. Die vegetativen Hypfen sind meistenteils 4—6 μ breit und anastomosieren. Die Farbe des Rasens ist

Fig. 21.

blaugrün (Kl. 387) — matt dunkelgrün (Kl. 363—338, 368, 338, dann 343). Nach 14 Tagen oder drei Wochen geht sie ins Schwarzgrüne über (Kl. 319, 348). Die Kalciumoxalatkrystalle sind mehrenteils schmale, kurze Säulen. Bei dieser Art ist eine kräftige Wasserpressung oft vorkommend.


Fig. 62.

Zweimal habe ich diesen Pilz in meinem Keller auf Birkenholze beobachtet. Hier bildete er ein dünnes, weisses, etwas wolliges Myzel, welches, wenn ich es auf Pflaumengelatine überführte, sich weiter gut entwickelte.

Malzextraktgelatine: Innerhalb des breiten, weissen Randes ist der Rasen zuerst bläulich (Kl. 367), dann dunkler (Kl. 358—363, 368) gefärbt.

Kartoffel, Mohrrüben: Zuerst eine hell (Kl. 397, aber matter), dann mehr dunkel blaugrüne (Kl. 358, später 363, 363—368) Farbe.

Marantastärke: Ein wolliges, dichtes Myzel färbt sich wie vorher.

Zuckerlösung: Wie Malzextraktgelatine.

Zitronensäurelösung: Zuerst ist die Konidienfarbe blass grünblau (matter als 378 B); später wird sie grüngrau (Kl. 338—343, 343). Die Unterseite ist wie immer farblos.

Brot: Die Farbe des wolligen Rasens erinnert zuerst an Kl. 367, später an 363—368, 363. Der Myzelrand ist breit, wollig.

Bei + 30°—31° C. bildet sich ein kleines, grünliches Myzelpolster.

22. **P. expansum** (Link) Thom.

Link, H. F., l. c., Magazin für die Neusten Entdeckungen etc., Jahrg. 3, 1809, p. 16.

Thom, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult., Bull. 118, 1910, p. 27, fig.

Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. IV, p. 78.

Über *P. expansum* schreibt Link: »Floccis aliis ramosis complicatis, aliis simplicibus erectis; floccis albis sterilibus

magis minusque contectis, capitulis sporidiisque glaucis. In fructibus putridis velutum tenue format, in fungis aliisque corporibus putridis crassius, in corporibus saccharo conditis membranas e floccis valde contextis.» Es sind sonderlich zwei Punkte in dieser LINK's Beschreibung, welche sich THOM's Aufmerksamkeit zugezogen haben, nämlich teils die angezeigte Kraft des Pilzes Koremien zu bilden und teils die Angabe, dass er auf faulenden Früchten auftrat. Gestützt auf diesen Tatsachen hat nämlich THOM ihn mit einer Form, welche auf gewissen Früchten, besonders Äpfeln, sehr allgemein verbreitet ist, identifizieren zu können geglaubt. Laut THOM sollten auch *Floccaria glauca*, *Coremium glaucum* u. a. dieselben wie *P. expansum* sein. Die Identität einer Art, einer so kritischen Gattung wie *Penicillium* zugehörig, nun festzustellen mit Stütze von mehr als 100 Jahre alten, nach heutigem Begriffe äusserst unzureichenden Beschreibungen ist natürlich unmöglich, aber glücklicherweise kann man ja auch nicht den Gegensatz beweisen! Es ist ja möglich, sogar nicht unwahrscheinlich, dass LINK's Form hier vorliegt, und der Name *expansum* kann ja darum so gut wie ein anderer sein. THOM giebt auch zu, dass es nun unmöglich zu bestimmen ist, welche Formen LINK vor sich hatte, aber fügt zu, dass die Art, welche THOM *expansum* nennt, zweifelsohne eine von diesen war (p. 26). Dem Pilze hat THOM den englischen Namen »the penicillium rot of apples and allied fruits» (p. 27) gegeben und will damit besonders die Aufmerksamkeit auf sein Auftreten richten. Indessen ist die Art in Schweden recht allgemein verbreitet. Auf Äpfeln ist sie nicht selten. Ausserdem habe ich sie auf Stachelbeeren, auf welchen sie zusammen mit *P. Lagerheimi* wuchs und schöne Koremien erzeugt hatte, auf Früchten von *Ribes alpinum* L., von *Euonymus europæa* L., auf *Geaster coronatus* SCHRÖTER, auf verschiedenen Droguen etc. gefunden. Diese allgemeine Verbreitung dürfte darauf ankommen, dass sie wie *P. luteum*, *P. rugulosum*, *P. palitans*, *P. solitum* u. a. ein nicht seltener Luftschimmelpilz ist. In den Vereinigten Staaten dürfte das Verhältnis auch so sein, denn THOM sagt, dass sie oft als Verunreinigung in anderen Pilzkulturen auftritt.

Dieser Pilz scheint eine recht variierende Form zu sein. In seiner Arbeit von 1910 hat THOM eine neue Art, *P. commune*, beschrieben, welche in morphologischer Hinsicht dem

P. expansum sehr ähnlich sein soll und vielleicht nur eine Varietät dieses ist. Ich habe die Gelegenheit nicht gehabt, diese Form zu untersuchen, aber nach THOM's Angabe weicht sie von *P. expansum* dadurch ab, dass es ihr an Koremien fehlt und dass sie in biologischer Hinsicht sich ein wenig unähnlich verhält. Wenn ich nun von dieser mir unbekannten Form absehe, habe ich bei *P. expansum* zwei morphologisch verschiedene Typen unterscheiden können. Da sie indessen auf verschiedenen Substraten von dem einen auf den anderen überschlagen können und man also keine scharfe Grenze zwischen den beiden ziehen kann, habe ich weniger angemessen angesehen sie mit besonderen Namen zu bezeichnen, sondern will sie hier nur mit α und β bezeichnen. Bei den beiden finden sich Koremien, aber bei der erste Form treten sie mehr sporadisch und spärlich auf. Die α-Form entwickelt ein kräftiges, reiches Luftmyzel, von welchem die bis 1 Mm. (oder mehr) langen Konidienträger (Fig. 63) ausgehen; ihre Konidien (Fig. 22) sind im allgemeinen grösser (2,6—3,2 $\mu \times$ 3—3,8 μ) und der Rasen ist etwas heller (Kl. 367?, später 367—363, 368). Die β-Form hat dagegen wenigstens in den zentralen Teilen eine weniger oder unbedeutend wollige, eher durch Koremienbildungen körnige Wuchsform, welche ausserdem dichter und fester ist, warum auch die Farbe wird schärfer (Kl. 362—367, später 358—363, 398); die Konidiengrösse ist 2,6—3 $\mu \times$ 2,8—3,8 μ.

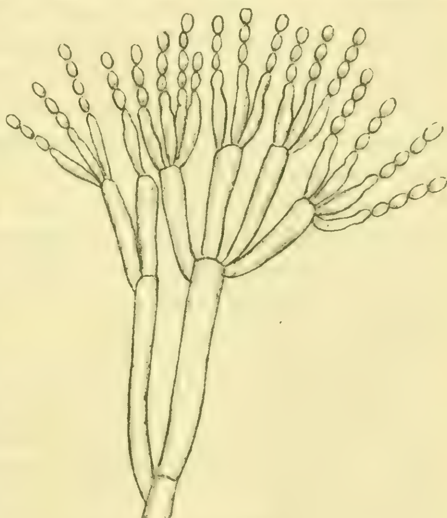
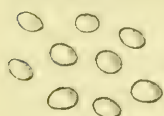


Fig. 63.

Die älteren Kulturen sind doch übereinstimmend, wie der Fall auch bei anderen Spezies dieser Gattung ist.

Zu den von THOM gegebenen Charakteren mag übrigens Folgendes hinzugefügt werden. Die Konidienträger sind glatt, 3,6—4,8 (—6,5!) μ breit, Metulæ 3,6—4,5 (—6,5) $\mu \times$ 11,5—16 (18) μ und die Sterigmen 2,6—3 $\mu \times$ 7,5—10 (11,5) μ gross.

Die Kalciumoxalatkrystalle besitzen eine sehr variierende Form: meistenteils Säulen, Prismen oder Würfel, mit spärlichen Sphärokrystallen vermischt. Ausnahmsweise kann man beobachten, dass einzelne Hypfen mit kleinen, dicht liegenden, tafelförmigen Krystallen bedeckt sind. Die Unterseite wird blassgelb, bisweilen braunfleckig. Keimend sind die Sporen 4,5—6 $\mu \times$ 5,3—7,5 (—9!) μ im Durchmesser. THOM betont besonders, dass der Pilz einen sehr eigenartigen Geruch verbreitet, und so ist auch der Fall; aber beigefügt werden muss, dass auch andere einen ähnlichen Geruch entwickeln können. Die Gelatine (15 %) wird nach 7—8 Tagen angegriffen und hat sich nach 14 Tagen zum grossen Teil verflüssigt. Auf der Oberfläche funkeln oft klare Wassertröpfchen. Bei + 30°—31° C. zeigt die Art ein minder gutes Wachstum, bildet doch Konidien. In Tanninlösung (10 % und 25 %) vermag sie sowohl Myzel als Sporen erzeugen.


Fig. 22.

Malzextraktgelatine: Die α- und β-Formen weisen hier dieselben Verschiedenheiten wie vorher auf: die erste hat ein üppiges Myzel, die letztere ein mehr samtartiges, mit kleinen Koremienhaufen etc. Die Konidienfarbe, anfangs bläulich, wird später dunkler (Kl. 368, 398).

Pflaumen- und Nähragar: Auf diesen Substraten wird die Verschiedenheit zwischen den beiden weniger in die Augen fallend. Beide sind matt graublau (Kl. matter als 367, 367—363), dann dunkel blaugrün (an Kl. 338—358 erinnernd, doch dunkler).

Brot: Hier ist die Wolligkeit bei den zwei Formen stark entwickelt; die β-Form hat indessen in der Mitte des Rasens kleine Koremienbildungen.

Zitronensäurelösung: Auf der Oberfläche dieser Nährlösung wächst diese Art fast normal. Die Unterseite ist blassgelb—stark gelb: die Flüssigkeit hellgelb. Koremienbildungen sind bei beiden Formen selten.

Marantastärke: Die Wuchsform gleicht der auf Brote. Die Sporenfarbe wird dunkel blaugrün (Kl. 363—368, 368), bei der β-Form etwas dunkler.

Zuckerlösung: Die Konidiendecke ist dünn, matt blaugrün mit einer Neigung zu Grau; die Unterseite weiss. Keine Koremienbildungen sind zu beobachten.

23. P. chrysogenum Thom.

Thom, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult., Bull. 118, 1910, p. 58, fig.

Dieser Art hat Thom den Namen *chrysogenum* gegeben auf Grund der gelben Farbe, welche sie gewissen Substraten mitteilt. Sie war eine der ersten Formen, welche ich studierte. Nach Thom's Angabe ist sie recht gewöhnlich in den Vereinigten Staaten, und so ist auch in Schweden der Fall. Ich habe sie z. B. auf verschiedenen Früchten (Trauben, Zitronen, Hagebutten, Äpfeln etc.) und Droguen beobachtet, und wahrscheinlich ist sie ein gewöhnlicher Schimmelpilz in der Luft. Dass die Art recht variierend ist, betont schon Thom; doch sind, nachdem was ich bisher gefunden habe, die Variationen niemals grösser als dass man die Form ohne grössere Schwierigkeit identifiziert. Besonders scheint mir die dunkel blaugrüne (Kl. 358—383, 358, später 363, 393, 359) Konidienfarbe auf Pflaumengelatine gute Anleitung zu geben. Nach ungefähr zwanzig Tagen ist sie grünschwarz (Kl. 367, 375). Wahrscheinlich dürfte es sein, dass diese systematische Art, gleichwie *P. biforme*, *P. expansum* u. a., viele physiologisch verschiedene Kleinarten einschliesst. Thom's Angabe betreffs der Farbe (»griseo—viridibus, demum brunneolis») weicht wesentlich von der meinigen ab, welche sich doch auf die Untersuchung einer von Thom mir zugesandten Kultur gründet. Die von Autor mitgeteilte Farbe stimmt dagegen gut mit *P. citrinum* überein. Über dieses schreibt er, dass der Rasen »æruginoso—viridibus» ist. Eine Verwechselung der zwei Formen hat deutlich stattgefunden, denn die Ungleichheit unserer Substrate (Thom Kartoffel- oder Bohnengelatine, ich Pflaumengelatine) kann nicht genügend die wesentlichen Verschiedenheiten in Farbenangaben erklären.

Die ovalen—kugelig ovalen, bisweilen fast kugeligen Sporen (Fig. 23) sind (2—) 2,4—3,2 μ breit und 3—3,8 (—4—4,6!) μ lang; keimend messen sie eine Länge von 6—7,5 μ. Die Konidienträger (Fig. 64) deren Oberfläche uneben—feinwarzig, oft glatt ist, sind (3—) 3,6—4,8 (—6,5) μ weit. Metulæ sind 3—4,4 $\mu \times$ 8—14 (—16) μ und die Sterigmen 2—2,8 $\mu \times$ (7—) 9—10,5 μ gross. Die zwischen den

Hypfen (bis 7 μ breit) lagernden Kalciumoxalatkrystalle sind grösstenteils Säulen oder Würfel. Der den Rasen umschliessende Myzelrand ist bald schmal, bald breiter, etwas wollig oder körnig; die Unterseite ist blassgelb—stark gelb. Auf dem Konidienpolster liegen hier und da Wassertröpfchen. Auf Tanninlösung (10 % und 25 %) zeigen sich kleine Konidiensammlungen. Bei +30°—31° C. weist die Art ein schlechtes Wachstum auf, bildet doch ein wenig Sporen.



Fig. 23.

Malzextraktgelatine: Die Farbe des Rasens ist dunkel grünblau (Kl. 388, 388—393, 368). Die Unterseite ist gelb.

Pflaumen- und Nähragar: Zuerst färbt sich die Konidiendecke heller (Kl. 392), dann dunkler grünblau (Kl. 388—393, 363).

Kartoffel, Mohrrüben: Das kräftige Myzelpolster nimmt zuerst eine hell grünblaue (Kl. 392, 366, aber matter), später eine dunklere (Kl. 358, 363) Farbe an.

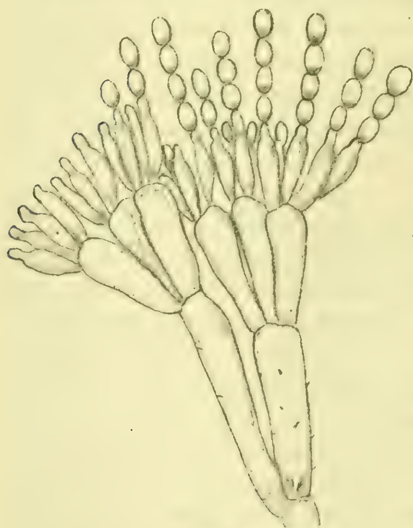


Fig. 64.

Brot: Der blaugrüne (Kl. 362, dann 363, 363—368) Rasen wird von einer schmalen, unbedeutend wolligen, etwas körnigen Myzelzone umgeben.

Marantastärke: Hier entwickelt sich ein üppiger Beleg von grünblauer (Kl. 358—363, 359) Farbe; die Unterseite ist gelb.

Zuckerlösung: Der nach unten hellgelbe Rasen besitzt eine Farbe, welche an Kl. 363 erinnert.

Zitronsäurelösung: Bei Gegenwart von 8 % Zitronensäure findet keine Entwickelung statt, aber in 5 %-iger Lösung erzeugt der Pilz einen kleinen, noch unten hellgelben, oben zuerst helleren, dann dunkleren (Kl. 368, später 364, aber matter) Rasen.

24. P. atramentosum THOM.

THOM, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult., Bull. 118, 1910, p. 65, fig.

Wie THOM habe auch ich diese Form auf Camembertkäse gesehen, und ich habe sie in Kultur seit zwei Jahren. THOM's Angabe, dass sie dem *P. citrinum* in morphologischer Hinsicht nahe verwandt ist, dürfte wohl von einem Versehen abhangen, denn die beiden Formen, welche ich von THOM bekommen hatte, sind ja ganz verschieden. Dagegen weist sie eine ausserordentlich grosse Ähnlichkeit mit dem *P. chrysogenum* auf, von welchem diese Art hauptsächlich durch ihre wenigstens anfangs hervortretende dunklere, blaugrüne (Kl. 353, 353—358, später 363) Farbe und ihre grössere Kraft Gelatine zu verflüssigen abweicht. Dazu kommt noch, dass *P. chrysogenum* oft einen goldgelben Farbstoff, welcher der Unterseite eine schöne, gelbe Färbung giebt, produziert. In einem privaten Briefe hat auch THOM diese beiden Arten in einer solchen Zusammenhang mir erwähnt, dass es ganz deutlich ist, dass er in der Abhandlung *P. chrysogenum*, nicht *P. citrinum* meint.



Fig. 24.

Die Konidien (Fig. 24) sind länglich—ellipsoidisch, 2,6—3 $\mu \times$ 3,2—4 (4,5!) μ. Der Konidienträger (Fig. 65) ist 3—4,6 μ breit, Metulæ sind (2!—) 2,6—4,2 (4,5) $\mu \times$ (10—) 12—18 μ, die Sterigmen 2,2—3 $\mu \times$ 7,5—10 μ gross. Die Hypfen anastomosieren. Säulen oder Sphärokrystalle von Kalciumoxalat sind allgemein. In der Regel sind die Konidienträger normal verzweigt, doch kommen auch einzelne von Aspergilloides-Typus vor. Auf die Oberfläche der Kultur treten kleine Wassertropfen auf. Bei der Keimung schwellen die Sporen bis zu einer Grösse von 6—7,5 μ.

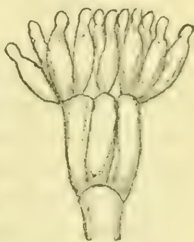


Fig. 65.

Auf einem anderen Substrate habe ich die Art nicht beobachtet.

Malzextraktgelatine: Die Kultur besitzt eine dunkel grünblaue (Kl. 388) Sporenfarbe, sonst wie vorher.

Pflaumenagar und Nähragar: Der Rasen färbt sich dunkel blaugrün (Kl. 353, 353—364, 364).

Kartoffel, Mohrrüben: Der Pilz verhält sich wie auf Pflaumengelatine.

Milch: Der Rasen ist dunkel blaugrün (Kl. 358), die Unterseite schmutzig weiss, die Flüssigkeit bleibt farblos.

Zuckerlösung: Die Farbe des etwas wolligen Rasens erinnert an Kl. 353, später an Kl. 363; die Unterseite wie vorher.

Zitronensäurelösung: Nach einer Zeit zeigen sich weisse Inselchen, die spärlich Konidien abschnüren.

Bei + 30°—31° C. entwickeln sich die Sporen ziemlich gut, doch wie gewöhnlich schlechter als bei Zimmertemperatur.

25. **P. Lagerheimi** n. sp.

Coloniis in gelatina pruni cultis prasinis (Kl. 346, deinde 347, 342), vix gelatinam liquefacientibus; margine sterili lato, floccoso; reverso incolorato vel brunneolo.

Conidiophoris apice ramoso—penicillatis, 3—4,6 μ latis, usque 800 μ longis, ex hyphis aereis orientibus, levibus; metulis 3—4,5 μ × 10—18 μ; sterigmatibus 1,8—2,6 μ × 7,5—10 μ; conidiis ellipticis vel oblongis, levibus, 2—2,8 μ × 2,7—3,8 μ.

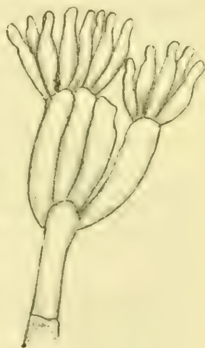
In fructibus putridis *Ribis grossulariæ* L.

Von Herrn Professor G. LAGERHEIM bekam ich einige Stachelbeeren, auf welchen sich schöne Koremienbildungen von *P. expansum* fanden. Mit diesen vermischt traten auch kleine Anhäufungen des fraglichen Pilzes auf. Von anderen Arten dieser Gattung unterscheidet er sich leicht durch seine helle Sporenfarbe.

Die Konidien (Fig. 25) sind länglich—oval, selten kugelig und messen eine Länge von (1,5!—2,2—) 2,7—3,8 (—4—4,8!) μ und eine Breite von (1,6!—1,8—) 2—2,8 (—3—3,8) μ. Die Konidienträger (Fig. 66 a), deren Aussenseite glatt und eben ist, haben eine Weite von 3—4,6 μ und gehen von dem üppigen Luftmyzel aus, ihre Länge beträgt 200—800 μ. In der Regel sind die auf gewöhnlicher Weise verzweigt, doch kann man vereinzelte (Fig. 66 b) bemerken, welche unverzweigt mit mehr oder weniger keulenförmig erweiterter Spitze

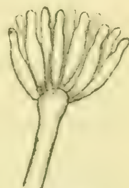
sind. Der Pinsel ist 60—150 μ lang. Metulæ, deren Form fast gleichschmal—keulenförmig ist, sind 3—4,5 μ × (9—) 10—18 (—19!) μ und die Sterigmen (1,5—) 1,8—2,6 (—3!) μ × 7,5—9 (10,5) μ gross. Der Rasen hat eine hellgrüne (Kl. 346, später 347, 342) Farbe. Eine breite, wollige Schicht von weissen Hypfen umgiebt die Wachstumsherde und bildet gewöhnlich rings um dieselbe einen erhöhten Wall. Nach einem Monate hat die Sporenfarbe eine grüngraue (Kl. 322—348) Nuanze erhalten, und nach längerer Zeit geht sie ins Braungraue über. Nach unten ist der Pilz weiss, bisweilen braunfleckig. Die vegetativen Hypfen sind meistenteils recht schmal (1,5—3 μ), aber können doch bisweilen eine Weite von bis 8 μ erreichen. Hier liegen in reichlicher Menge Krystalle von Kalciumoxalat, welche eine rhombische—würfelförmige Form besitzen; doch kann man auch einzelne kurze Säulen beobachten. Nach 6—7 Tagen wird die Gelatine etwas angegriffen, ist doch noch nach einem Monate fest und nur ein wenig peptonisiert. Die gebildete kleine Flüssigkeit hat eine schwach saure Reaktion. Der Pilz verbreitet einen schwachen, doch deutlichen, etwas aromatischen Geruch, welcher an denselben der Äpfel erinnert und dem des *P. expansum* etwas ähnlich ist. Doch ist er bei der letzteren Art immer mehr hervortretend. Transspirationswasser kann man auf der Oberfläche des Rasens in Form von kleinen, klaren Tropfen beobachten. Bei + 30°—31° C. keimen die Sporen und wachsen zu einen kleinen, dünnen, hellgrünen Rasen aus. Sowohl die rote als auch die blaue Lackmusgelatine wird wenig verändert.


Fig. 25.


Fig. 66 a.

Malzextraktgelatine: Ein weisses, besonders üppiges Myzel färbt sich durch eintretende Konidienbildung hellgrün (Kl. 342—347, 342).

Kartoffel, Mohrrüben: Die Konidienfarbe erinnert an Kl. 346, 346—343, 342—347, später wird sie dunkel olivengrün (Kl. 293).


Fig. 66 b.

Brot: Eine breite, wollige, erhöhte Myzelzone umgiebt das hell graugrüne—hellgrüne Konidienpolster (Kl. 347, 347—343, 343, später 313—318, 318).

Pflaumenagar: Das etwas wollige Myzel wird durch die Konidien hell graugrün (Kl. 347?) gefärbt.

Marantastärke: Auf diesem Substrate gedeiht die Art schlechter als auf anderen. Hier und da liegen kleine, dünne, unbedeutende Myzelpolster, welche eine sehr hellgrüne (Kl. 303 B) Farbe annehmen, später wird sie etwas stärker, an Kl. 347 oder 342 erinnernd, doch matter.

Milch: Auf der Flüssigkeit fliesst eine schmutzig weisse Myzeldecke, welche bei den Wänden des Gefässes kleine, hellgrüne Konidienhaufen bildet. Gleich wie die Unterseite ist die Flüssigkeit farblos.

Zuckerlösung: Hier breitet sich allmählich ein dünner, blassgrüner (Kl. 346, aber matter), nach unten gelbfleckiger Rasen aus.

Zitronensäurelösung: Auf dem Substrate schwimmen kleine, graugrüne (Kl. 318) Inseln.

26. **P. ventruosum** n. sp.

Coloniis in gelatina pruni cultis lanosis, griseo—viridibus (Kl. 347, deinde 347—322, 347—372, 372), gelatinam cito liquefacientibus; reverso incolorato vel subfusco; margine sterili lato.

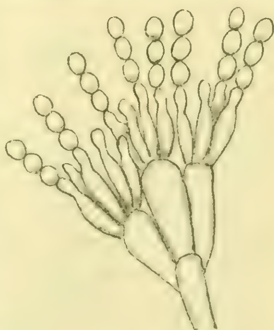
Conidiophoris apice ramoso—penicillatis, levibus, 3,2—4,8 μ latis, usque 700 μ longis, ex hyphis repentibus vel aereis orientibus; metulis 3,2—4,8 $\mu \times$ 12—16 μ; sterigmatibus 2,4—3 $\mu \times$ 7—9,6 μ; conidiis parvis, levibus vel paululum verruculosis, 2,2—2,7 $\mu \times$ 2,8—3 μ diam.

Hab. in radicibus *Valerianæ officinalis* L.

Nur einmal habe ich bisher Gelegenheit gehabt, die hier vorliegende Form zu beobachten und da wie ein bläulicher Beleg auf den kleinen Wurzeln von *Valeriana officinalis* L. (Rhizoma Valerianæ). Durch ihre kleinen Sporen und ihre graugrüne, zuerst an Kl. 347, dann an Kl. 347—322, 347—372, 372 etwas erinnernde, doch mehr in Grün übergehende Konidienfarbe steht die Art unter den hier beschriebenen recht isoliert. Am meisten würde sie vielleicht dem *P. africanum* oder *P. italicum* in der Farbe bis zu gewissem Grade gleichen.

Die Sporen (Fig. 26) sind in der Anlage länglich, später oval oder kugelig oval, 2,2—2,7 μ breit und 2,8—3 (3,2) μ lang; einige sind fast kugelig. Auf der Aussenseite sind sie glatt oder mit sehr kleinen, dünnen Warzen besetzt. Bei der Keimung schwellen sie zu einer Grösse von 4—5 μ. Die Grösse der Sterigmen beträgt 2,4—3 μ × 7—9,6 μ und der Metulen 3,2—4,8 (6,5) μ × 12—16 μ. Die Konidienträger (Fig. 67) sind glatt und eben, 3,2—4,8 μ weit. Bisweilen können sie nach oben unverzweigt sein, in welchem Falle die Sterigmen in der mehr oder weniger keulenförmig erweiterten Spitze sitzen. In der Regel sind sie doch pinselförmig verzweigt. Durch ihre aufgerichtete, steile Form und die im allgemeinen grössere Länge der Zellen weichen sie gewöhnlich von den Myzelzellen ab. In dem von einem breiten, wolligen, weissen Rande umschlossenen Rasen erscheinen schmale, liegende, von zusammengeflochtenen Hypfen gebildete, koremienähnliche Saiten. Die Konidienträger variieren in der Länge zwischen 75 und 700 μ und wachsen entweder als kurzere Äste von einem Luftmyzel oder als längere von einem kriechenden oder submergierten aus. Der Pinsel ist 45—120 μ lang. Nach einem Monate oder längerer Zeit hat der Rasen sich braun gefärbt und ist hier und da mit weissen Hypfen überwuchert. Die Unterseite ist anfangs schmutzig weiss, später hellbraun. Der Geruch ist kaum bemerkbar, und die Art hat schon nach 7—8 Tagen die Gelatine (15 %) ganz verflüssigt; die Flüssigkeit färbt rotes Lackmuspapier bläulich. Säulenförmige Kalciumoxalatkrystalle, die teils einzeln, teils viele zusammensitzend sind, kommen zahlreich vor. Nach einem Monate keimen die Sporen in Tanninlösung (15 %) und bringen einen üppigen, graugrünen Rasen hervor. Bei + 30°—31° C. zeigt sich ein schlechtes Wachstum; stellenweise treten kleine Konidiensammlungen von grüngrauer Farbe (an Kl. 293 etwas erinnernd) hervor.


Fig. 26.


Fig. 67.

Malzextraktgelatine: Durch die Konidien färbt sich das

wollige, üppige Myzel bläulich (Kl. 378 B, 403 B) und nimmt dann eine Farbe an, welche an Kl. 348 etwas erinnert.

Pflaumen- und Nähragar: Hier entsteht ein dünner, matt graublauer (Kl. 367—368, 322) Beleg, welcher nach aussen in den breiten, wolligen Rand übergeht.

Kartoffel, Mohrrüben: Das Substrat überzieht sich allmählich mit einer wolligen, graublauen, ins Grüne gehenden Konidiendecke (matter als Kl. 396—367, 396). Wenn der Rasen älter ist, erinnert seine Farbe etwas an Kl. 347—372 oder Kl. 347—348, 348; später wird sie von auswachsenden Hypfen von weisser Farbe verborgen.

Marantastärke: Die Sporenfarbe ist Kl. 423 etwas ähnlich, aber heller; später gleicht sie ein wenig Kl. 372.

Zitronensäurelösung: Ein üppiges Myzelpolster wird allmählich bläulich, dann geht die Farbe in grüngrauen Farbenstufen über.

Mich: Auf der immer farblosen Flüssigkeit wächst ein dünnes, weisses—rötliches Myzel hervor. Keine Konidienbildung findet statt.

Brot: Die dünne, etwas wollige, weisse Decke nimmt bei der Konidienbildung eine hell graubläuliche (403 B), dann eine etwas dunklere (403 C) Farbe an.

27. P. rugulosum Thom.

Thom, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 60, fig.

Zu einer der am allerleichtesten erkennbaren Arten dürfte man ohne Anstand diese fragliche Form rechnen können, welcher Thom den Namen *rugulosum* zugeteilt hat, da ihre elliptischen, oft etwas zugespitzen Sporen (Fig. 27), die 2,3—3 (—3,5!—4!) $\mu \times$ (2,8—) 2,8—3,4 (—3,6—4!—4,8!) μ gross sind, bisweilen auf der Oberfläche mit spärlichen Wärzchen besetzt sind. Sie ist ein keineswegs seltener Luftschimmelpilz, was erklärt, dass ich sie auf sehr wechselnden Substraten, wie Trauben, Bananen, u. a. Früchten, altem Papiere etc., gefunden habe. Auch Thom gibt an, dass sie in Amerika allgemein ist.

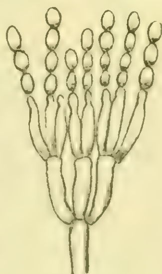
Die schmalen (in der Regel bis 3,6 μ weit) Hypfen sind weiss oder gelb und bilden einen scharf begrenzten Rand

ringsum die Konidienmasse. Der Farbstoff löst sich im Wasser mit gelber Farbe. Die Lösung wird von Säuren oder Alkalien nicht verändert. Die gelbe Farbe des Myzels veranlasst, dass der Rasen anfangs einen dunkel gelbgrünen (Kl. 288, 293) Ton annimmt; allmählich wird doch die Farbe hellgrün (Kl. 378 B, dann) rein dunkelgrün (Kl. 318, 343) und schwarzgrün (Kl. 319, 320). Nach einem Monate ist der Rasen schwarzbraun und die Unterseite gelbrot—rot. Der glatte, schmächtige Konidienträger (Fig. 75) ist 3—3,8 μ breit, Metulæ (2—) 2,3—3,8 μ × 10—15 (—18!) μ und die Sterigmen (1,8—) 2—2,8 μ × 9—10,5 (—11,5) μ gross. Es fehlt der Art fast an Geruch. Kalciumoxalatkrystalle sind betreffs der Form sehr variierend, hauptsächlich flache Pyramiden, Prismen oder Säulen, bisweilen unregelmässige Klümpe. Nach 9—10 Tagen ist die Gelatine fast unverändert und noch nach 20 Tagen nur ein wenig verflüssigt. Der Pilz wächst schlecht bei + 30° C. und bildet da lediglich schwarzgraue—graugrüne Inselchen. Auf Tanninlösung (10 %) entsteht ein weisses—gelbliches, kleines Myzel, das nur wenige Konidien abschnürt. Bei der Keimung vergrössern sich die Sporen bis auf 4—5 μ. Auf der Oberfläche des Polsters funkeln oft kleine Wassertröpfchen.


Fig. 27.

Malzextraktgelatine: Von dem weissen, dann gelblichen Myzel werden Sporen abgeschnürt, die dem Rasen eine dunkel blaugrüne (Kl. 368, 393) Farbe geben; die Unterseite ist gelblich rot.

Pflaumen- und Nähragar: Das gelbliche —fast weisse Myzel wird durch Konidien dunkelgrün (Kl. 343, später 339, 340) gefärbt. Äusserst wird der Rasen von einem schmalen, weissen—grauweissen, nicht wolligen Rande begrenzt. Bei Gegenwart von 20 % Rohrzucker ist die Unterseite kräftig gelb.


Fig. 75.

Kartoffel, Mohrrüben: Hier ensteht innerhalb des schmalen, scharf begrenzten, schmutzig weissen Myzelrandes ein Konidienpolster von zuerst dunkel blaugrüne (Kl. 393, 363) später schwarzgrüner (Kl. 344) Farbe.

Brot: Der Rasen ist dunkelgrün (Kl. 339, 344).

Zuckerlösung: Die Flüssigkeit färbt sich hochgelb, und der Beleg ist dunkel graugrün (Kl. 343), unten gelb.

Marantastärke: Innerhalb des gelblichen Randes färbt sich der Rasen zuerst blaugrün (Kl. 363), später dunkelgrün (Kl. 339, 310), dann schwarzgrün (Kl. 349) und wird schliesslich von einem weissen Myzel bedeckt.

Zitronensärelösung: Das Wachstum ist normal. Der Rand färbt sich rotgelb. Die Konidienfarbe ist dunkelgrün Kl. 339)—schwarzgrün (Kl. 344).

28. P. luteum Zukal.

Syn.: *P. bicolor* Fr.?, *Gymnoascus luteus* (Zuk.) Sacc.

Zukal, H., l. c.. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, Math. Naturw. Kl. XCVIII, 1889, p. 521.

——, Verh. zool.—bot. Ges. Wien XXXVIII, 1888, p. 74.

Wehmer, C., l. c., Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd XI, 1893, p. 499, fig.

——, l. c., Centralbl. f. Bakter., Bd III, 1897, p. 149.

Saccardo, P., Sylloge Fungorum, Bd XI, p. 437, p. 593.

Behrens, J., l. c., Centralbl. f. Bakter., Bd IV, 1898, p. 514.

Wehmer, C., in Lafars Techn. Mykol., Bd II, 1906, p. 662, fig.

Stoll, O., Beitr. zur morpholog. und biolog. Charak. von Penicillium-Arten, 1904, p. 28, fig.

Lindau, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 94, 1904, p. 160.

Schroeter (Cohn) in Schles. Kryptogamenflora, 1893, p. 219.

Thom, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 39, fig.

P. luteum ist einer der wenigen Repräsentanten für die ascussporenbildenden Penicillium-Spezies. Die Art wurde zuerst von Zukal auf Eichenrinde und Galläpfeln bemerkt und später (1893) von Wehmer ausführlich beschrieben. Bei uns ist sie ein durchaus nicht seltener Luftschimmelpilz, der, in eine Kultur von einer anderen Art eingedrungen, diese leicht verdrängt. Dass sie auch als Fruchtparasit (auf Äpfeln) auftreten kann, hat Behrens konstatieren zu können geglaubt. Stoll (1904) sagt indessen, dass er dieselbe, obwohl er »mehr als 200 Platten mit verschiedenen geeigneten Nährböden auslegte» (p. 53), niemals angetroffen hat. Seinen Namen hat dieser Pilz infolge des gelben Farbstoffes, von Zukal Pilzensäure genannt, welchen er produziert und welcher teils den Hypfen eine schöne, gelbe Farbe, teils der Unterseite eine eigenartige, rotgelbe mitteilt, erhalten. Die Konidien (Fig. 28) sind länglich—spindelförmig, 1,6—2,4 μ

breit und 2,4—2,8 μ lang, bei der Keimung 4—5 μ. Die Sterigmen sind 2—2,8 μ × 8—11,5 (14!) μ und Metulæ 2,6—4 μ × 9—12 μ gross. Der Konidienträger ist kurz und 2,8—3,6 μ weit. Der Rasen ist dunkelgrün (Kl. 335, 339, 340). Die Hypfen anastomosieren. Kalciumoxalatkrystalle sind etwas unregelmässige Klümpe oder Sphärokrystalle. Die Gelatine wird sehr unbedeutend angegriffen. Der Pilz schnürt Sporen in Tanninlösung (10 %) ab. In 25 %-iger bildet sich nur ein gelbliches Myzel. Er sondert kleine Wassertropfen ab.


Fig. 28.

Die sehr sporadisch auftretende Ascusgeneration ist von WEHMER so auch von THOM beschrieben und möchte darauf hingewiesen werden. WEHMER hat in seiner Arbeit auch von dem Vorkommen von Koremien bei dieser Art berichtet, was THOM zu bezweifeln sich veranlasst sieht. Auch ich habe während der langen Zeit, wo der Pilz in meinem Besitz war, derartige Bildungen niemals beobachtet können. Deren Auftreten dürfte also wenigstens sehr selten sein.

Über *P. bicolor* schreibt FRIES unter anderem Folgendes: »Floccis sterilibus effusis lutescentibus, fertilibus fasciculato congestis, apice penicillatis.» Unter der Voraussetzung, dass hier wirklich eine Penicillium-Art vorlag, scheint die Annahme nicht allzu unwahrscheinlich, dass es um das recht gewöhnliche und charakteristische *P. luteum* oder vielleicht das *P. rugulosum* sich handelt. Bei dem letzteren ist doch das Myzel blassgelb oder fast weiss, wofür die Art minderer als jene die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Die Anhäufungen vom Konidienträgern sollten da mit WEHMER's Aussage über Koremienbildung übereinstimmen, insofern diese nicht in beiden Fällen aus einer fremden Art herstammt. Bei *P. rugulosum* beobachtete weder THOM noch ich eine Andeutung zu Koremien.

Bei + 30°—31° C. ist die Entwickelung normal mit kräftiger Erzeugung von gelbrotem Farbstoffe und von Konidien. Sowohl bei diesem Wärmegrade wie bei Zimmertemperatur kann man eine Zonenbildung wahrnehmen, welche O. KNISCHEWSKY schon vorher (1909) erwähnt hat.

Malzextraktgelatine: Ein weisses, dann schön gelbes Myzel färbt sich bald dunkelgrün (Kl. 335). Auf der Unterseite tritt die orangegelbe Farbe recht früh hervor, bevor noch die Konidien sich abzusondern beginnen.

Pflaumen- und Nähragar: Ein gelber, schmaler Myzelrand schliesst den dunkelgrünen (Kl. 310, später 315, 319) Rasen ein. Die Unterseite bleibt farblos. Bei Gegenwart von 20 % Rohrzucker bemerkt man eine Andeutung zu rotgelber Färbung.

Kartoffel, Mohrrüben: Hier entwickelt sich ein prachtvolles, gelbes Myzel. Die Konidienfarbe ist schwarzgrün (Kl. 310, 339), hier un da von gelbroten Flecken abgebrochen.

Zuckerlösung: Der Pilz bildet nun einen dunkelgrünen, (Kl. 343, 339), gelbfleckigen Rasen, der von einem breiten, hellgelben Rande eingeschlossen ist. Die Unterseite ist orangegelb, die Flüssigkeit farblos oder etwas gelblich.

Marantastärke: Das später gelbe Myzel wird durch Konidien dunkelgrün (Kl. 314—315), welche Farbe zusammen mit dem gelben Myzel den ganzen Polster dunkel gelbgrün (Kl. 264, 259, 269) färbt.

Milch: Auf dem Substrate wächst ein weisses Polster aus, hier und da mit rotgelben Flecken und minderen Konidienhaufen. Die Unterseite und die Flüssigkeit sind gelb.

Zitronensäurelösung: Die Sporen keimen zu einem kräftigen, später gelben Myzel, welches unten eine hell orangegelbe Färbung annimmt. Der Rasen ist dunkelgrün (K. 339 —368, 340).

29. **P. pinophilum** (Hedgcock) Thom.

Syn.: *P aureum* (Corda) Hedgoock.

Hedgcock, G., l. c., Journ. of Mycol, Vol. 12, 1906, p. 210.
Thom, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 37, fig.

Die hier vorliegende Form wurde auf dem Holze des in Wisconsin wachsenden *Pinus Strobus* L. entdeckt und wurde von Hedgcock anfangs mit Corda's *P. aureum* identifiziert. Unten diesem Namen ist sie auch im Jahre 1906 beschrieben worden. Eine nähere Untersuchung scheint indessen zu Tage zu fördern, dass kein Grund für eine solche Annahme vorliegt. In seiner Abhandlung vom Jahre 1910 hat folglich Thom auf Hedgcock's Vorschlage die Art mit *pinophilum* benannt auf Grund der Missfärbung, welche sie auf dem fraglichen Holze hervorruft. Die Art scheint speziell amerikanisch zu sein.

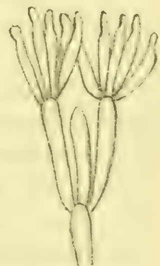
Schon das zuerst auftretende schmutzig weisse—hellgraue, ins Rote spielende Myzel veranlasst, dass diese Form unschwer beoabachtet wird. Bei der Konidienbildung nimmt der Pilz einen in Grüngrau (Kl. 372?, dann 373) gehenden Farbenton an, mit hellroten Teilen abwechselnd. Gleichzeitig giebt sich auch auf der unteren Seite dieselbe rötliche Färbung zu kennen und nimmt bald an Stärke zu. Die Konidien (Fig. 29) sind spindelförmig—länglich, (1,2—) 1,4—2 (—2,6!) μ × 2,8—3,4 (3,8!) gross. Die Sterigmen messen eine Grösse von 1,5—2,2 (2,5) μ × 10,5—12 μ und Metulæ 2,6—3 μ × (7—) 9—14 (20) μ. Auch der Konidienträger (Fig. 68) ist schmächtich, 2,7—3,3 (—3,8) μ weit.


Fig. 29.

Das Aussehen der Kalciumoxalatkrystalle wechselt: Nädeln, rhombische—säulenförmige oder Sphärokrystalle.

Malzextraktgelatine: Das grauweisse Myzel färbt sich bald rötlich. Der Farbstoff diffundiert und teilt auch dem Substrate eine hellrote Färbung mit. Konidienhäufchen bilden hier und da kleine, grüngraue (Kl. 372) Flecke.

Kartoffel und Mohrrüben: Diese Substrate werden nur mit einem dünnen, hellroten Myzel belegt.


Fig. 68.

Zitronensäurelösung: Hier bildet sich nur ein weisses Myzel.

Zuckerlösung: Die Sporen erzeugen nur kleine, hellrote Myzelknäuel.

Bei + 30°—31° C. wird das Substrat hellrot. Vereinzelte Konidiensammlungen (Kl. 198) liegen zerstreut.

30. **P. africanum** Doebelt.

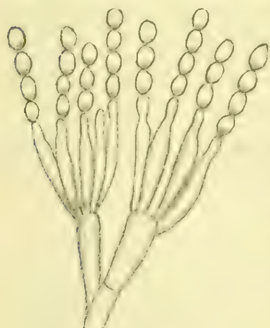
Doebelt, H., l. c., Annal. Mycolog., Bd VII, 1909, p. 316.
Lindau, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 116, 1910, p. 732.

Herr Professor Krüger entdeckte diese Form auf africanischem Zuckerrohr. Doebelt hat deshalb ihr den Nahmen *africanum* erteilt. In seiner Abhandlung über die Form hat er, wie schon früher berichtet worden ist, sie kaum in morphologischer Hinsicht beschrieben. Dagegen hat er eine sehr

detaillierte chemische und physiologische Untersuchung über den von dem Pilze produzierten roten Farbstoff publiziert ohne doch etwas eigentlich Neues zu Tage zu fördern. Grosse Ähnlichkeit zeigt die Art mit *P. purpurogenum*, welches doch sich durch eine hellere Konidienfarbe unterscheidet.

Die Sporen (Fig. 30) sind ganz klein, oval—ellipsoidisch, 1,5—2 μ breit und 2,2—3 (—3,2) μ lang. Die Sterigmen sind zugespitzt, 2—2,6 μ × (9—) 10—12 μ gross. Metulæ messen eine Breite von 2,7—3,8 μ und eine Länge von (9—) 11—14 (16) μ. Auf Pflaumengelatine bildet der Pilz ein dünnwolliges, weisses oder hellgelbes Myzel, welches durch eintretende Konidienbildung sich zuerst hell graugrün (an Kl. 347 etwas erinnernd), später matt blaugrün (Kl. 363—343, 363, 343—338, 343, 338) färbt. Das Substrat wird allmählich von vegetativen Hypfen überwuchert. Als jung erinnert die Art in der Farbenzeichnung sehr an *P. ventruosum*. Nach einem Monate ist der Rasen hell braungrau. Gleichzeitig mit der Konidienbildung produziert der Pilz einen roten Farbstoff, welcher teils dem den Rasen umgebenden wolligen Myzel eine rötliche Neigung giebt, teils die Unterseite und das Substrat stark rot färbt. Kaum bei einer anderen Art zeigt die Farbe eine solche Tendenz sich über das ganze Substrat zu verbreiten wie bei dieser. Dieses kann man sehr gut auf z. B. Marantastärke beobachten. Der Pilz wächst hier relativ schlecht, bildet einen dünnen, weissen, später hellroten Myzel und hier und da kleine Konidienhaufen von mattgrüner Farbe (Kl. 338, 343—338, 343). Gleichzeitig verbreitet sich der Farbstoff schnell durch die ganze Kleistermasse und färbt sie bald hellrot.

Fig. 30.


Fig. 69.

Die Konidienträger (2,5—3,8 μ breit) gehen als recht kurze Äste (75—300—450! μ) von teils einem kriechenden, teils submergierten Myzel aus. Von dessen Hypfen weichen sie (Fig. 69) durch ein wenig dickere Wände und eine steilere Wuchsform ab. Der Pinsel ist schmal und 60—120 μ lang. Die Gelatine wird kaum verflüssigt. Blaue Lackmusgelatine färbt sich rot. Die Art entwickelt einen schwachen, aber deutlichen Geruch und

presst kleine Wassertropfen aus. Sie weist auf Tanninlösung keine Entwickelung auf. In Schweden hat man sie noch nicht beobachtet.

Malzextraktgelatine: Das hellgelbe Myzelpolster nimmt bald eine grüne (Kl. 338) Farbe an, welche stellenweise von gelben Myzelkäueln abgebrochen wird; später wird sie dunkler (Kl. 314) und überkleidet sich allmählich mit zahlreichen weissen—gelblichen Hypfen. Sowohl die untere Seite als das Substrat färbt sich bald dunkelrot.

Pflaumenagar: Das Myzel ist zuerst weiss—gelb, später rötlich. Durch die Konidienbildung wird es allmählich grün (Kl. 338) und später grüngrau—hellgrau. Die Unterseite ist hellrot.

Brot: Eine weisse—gelbliche, breite Zone von vegetativen Hypfen umschliesst den Rasen, dessen anfangs matt blaugrüne Farbe später dunkelgrün (Kl. 348—343) wird. Dann geht diese in grauen Farbenstufen (Kl. 343, 372, 373) über.

Kartoffel, Mohrrüben: Der Pilz zeigt hier ein schlechtes Wachstum und bildet kaum Konidien. Das Myzel ist weiss—gelblich.

Zitronensäurelösung: Auf der Flüssigkeit bilden sich kleine weisse, nach unten hellrote Inseln, welche durch Konidien kaum bläulich werden.

Milch: Auf diesem Substrate wächst nur eine weisse, dünne Myzeldecke. Die Flüssigkeit bleibt farblos.

Bei + 30°—31° C. vermag der Pilz sich fast normal zu entwickeln. Das Substrat färbt sich hellrot, ebenso das Myzel. Die Farbe der Konidiendecke erinnert später an Kl. 348, 373.

31. **P. purpurogenum** (Fleroff) Stoll.

Stoll, O., Beitr. zur morpholog. und biolog. Charakteristik von Penicillium-Arten, 1904, p. 32, fig.

Wehmer, C., in Lafars Techn. Mykol, Bd II, 1906, p. 666.

Thom, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 36, fig.

Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XVIII, p. 520.

Stoll, welcher zuerst diesen Pilz beschrieben und ihm den obenstehenden Namen gegeben hat, erhielt ihn von Král

in Prag, der in seiner Preisliste ALEX. FLEROFF als Autor aufgiebt. »Der Pilz soll aus Japan stammen und aus unreinen Sporenmassen von *Aspergillus Oryzæ* isoliert sein.» Von dem ähnlichen *P. africanum* unterscheidet sich die Art durch ihr stets weisses (nicht gelbliches) Myzel und die Konidienfarbe. Diese ist zuerst hell graugrün (Kl. 347—367), später dunkler Kl. 348—343, 343, dann 373). Der Rasen ist wollig und wird von einem breiten, weissen Myzelrande umschlossen. Die Konidien (Fig. 31) messen eine Breite von 1,6—2,4 (—3,2) μ und eine Länge von 2,6—3,2 (—4!—4,8!) μ; keimend sind sie 4,5—6 μ im Durchmesser. Metulæ sind 2,8—4,8 μ × 10—15 μ und die Sterigmen 1,8—2,6 μ × 9,5—12 μ, selten bis 16—20 μ gross. Die Konidienträger sind schmal, glatt und 3,2—4 (—4,5) μ weit. Auf allen festen Substraten, auf welchen der Pilz gedeiht, bildet er einen purpurroten Farbstoff, der den Namen des Pilzes verursacht hat.


Fig. 31.

32. P. granulatum BAINIER.

BAINIER, G., l. c., Bull. de la Soc. myc. de France, T. XXI, 1905, p. 127 fig.
WEHMER, C., in Lafars Techn. Mykol., Bd II, 1906, p. 667.
THOM, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 44, fig.
SACCARDO, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XVIII, p. 520.

Von allen übrigen weicht die Art *P. granulatum*, welche BAINIER auf Eichenspänen beobachtete, durch ihren granulierten Konidienapparat ab; dagegen sind, wie früher erwähnt wurde, die Hypfen des Myzels glatt und eben; sie anastomosieren oft. Auf dem Substrate treten teils vereinzelte Konidienträger (Fig. 70), teils Koremien auf. Die erstgenannten sind 4—6,5 μ breit, Metulæ 3—4,6 μ × 11—14 μ und die Sterigmen 1,6—2,3 μ × 7,5—9 μ gross. Die Sporen (Fig. 32) messen nur eine Breite von 1,8—2,6 μ und eine Länge von 2,4—3,2 μ; keimend sind sie 6—7,5 μ lang. Der Rasen ist anfangs hell blaugrün (Kl. 367), später dunkler (Kl. 363—338). Die Kalciumoxalatkrystalle weisen eine sehr wechselnde Form


Fig. 70.

auf: Prismenflächen, rhombische Tafeln, Nädeln oder Sphärokrystalle. In unserem Lande ist die Art noch nicht gefunden.

Malzextraktgelatine: Das gelbe, kleine, koremienerzeugende Myzel wird von Konidien erst hell blaugrün (Kl. 367?), später dunkler (Kl. 363) gefärbt. Die Gelatine verflüssigt sich allmählich zu einer von dem Pilze rotgefärbten Flüssigkeit.


Fig. 32.

Pflaumen- und Nähragar: Sowohl das Myzel als auch das ganze Substrat wird gelb. Die Koremien färben sich zuerst hell (Kl. 362), dann dunkel (Kl. 363) blaugrün.

Kartoffel, Mohrrüben: Die Koremien sind hier niedriger als auf Gelatinesubstraten.

Zitronensäurelösung: Allmählich bildet sich hier ein dünner, grüner (Kl. 338) Rasen, fast ohne Koremienbildungen. Auf Tanninlösung (10 %) dagegen entstehen schöne, grosse, dunkelgrüne Koremienbündel.

33. **P. Duclauxi** Delacroix.

Delacroix, G., l. c., Bull. de la Soc. myc. de France, T. VII, 1891, p 107, fig.

Bourquelot et Graziani, l. c., Bull. de la Soc. myc. de France, T. VIII, p. 147.

Dierckx, R. P., l. c., Ann. de la Soc. scient. de Brux., XXV, 1900—1901, p. 6.

Lindau, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 94, 1904, p. 160.

Wehmer, C., in Lafars Techn. Mykol., Bd II, 1906, p. 668.

Thom, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 42.

Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XVI, Vol. X, p. 527.

Die durch ihre ausserordentlich schönen, zuerst gelben, später grünen Koremienbildungen, ihr frappantes Wachstum und ihre rote Farbe sehr kenntliche Art (Fig. 71) wurde auf afrikanischen Trauben von Prof. Duclaux entdeckt und ist seitdem recht vollständig sowohl in morphologischer als auch in physiologischer Hinsicht beschrieben worden, dass es nicht so viel hinzufügen sein dürfte. Dierckx's Angabe, dass die Sporen 5 μ lang sind, ist richtig, insofern man ausnahmsweise Konidien von dieser Länge beobachten kann.


Fig. 71.

Die ellipsoidischen—eiförmigen, bisweilen etwas warzigen Konidien (Fig. 33) sind 2—2,8 μ breit und 2,8—3,8 (—4—4,8!—5!) μ lang, Metulæ 2,5—4 (4,5) μ × (9—10—) 10,5—12 μ und die Sterigmen 1,5—2,6 μ × 9—12 μ gross. Kurze Säulen, Kuben oder rhombische Kalciumoxalatkrystalle kommen oft vor; kleine Sphärokrystalle sind spärlich. Die Konidienfarbe ist matt dunkelgrün (Kl. 338—363, 329, 334). Da die Sporen auskeimen, vergrössern sie sich bis zu einer Grösse von 5,2—8 (9!) μ. In Schweden ist der Pilz noch nicht beobachtet worden. Bei + 30°—31° C. entsteht ein kräftiges, gelbbraunes Myzelpolster mit spärlicher Konidienbildung. Das ganze Substrat wird dunkelrot gefärbt.


Fig. 33.

Malzextraktgelatine: Darauf bildet sich ein von hellgelben, später grünen (Kl. 338) Koremien zusammengesetzter Rasen; die Unterseite ist stark gelb.

Kartoffel, Mohrrüben: Das Myzel ist noch nach einem Monate weiss.

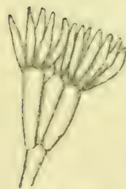
Zitronensäurelösung: Auf diesem Substrate wachsen kleine, hellgrüne Inseln aus.

34. P. funiculosum Thom.

Thom, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 61, fig.

Nach Autor soll diese Form auf Kartoffel- oder Bohnengelatine (oder Agar) Kolonien von schwarzgrüner (»atro-viridibus») Farbe und mit hellroter, dann dunkelroter Unterseite entwickeln. Derjenige Pilz, welcher mir von Thom unter diesem Namen zugesandt wurde, zeigte sich in genannter Hinsicht abweichend. Weder in der erhaltenen, noch in irgend welcher später angelegten Kultur hat die Art ihre Kraft die rote Farbe zu erzeugen gezeigt; doch besitzt oft der breite, wollige Rand einen rötlichen Ton. Im Vorhergehenden ist schon betont, dass diese Pilze das Vermögen Farbstoffe zu produzieren verlieren können, besonders wenn sie längere Zeit in Kultur sind, bisweilen aber auch noch aus


Fig. 34.


Fig. 72.

unbekannter Ursache. Es ist infolgedessen mehr als möglich dass das Verhältnis hier so ist.

Auf Pflaumengelatine ist der Rasen hell graugrün, an Kl. 347 am meisten erinnernd; dann wird er mehr ins Graue (Kl. 347—348, 348). Nach 3 Wochen ist die Farbe braungrau. Die Konidien (Fig. 34) sind spindelförmig, 1,6—2,3 μ breit und 2,3—3 (—3,4—3,8!) μ lang. Vor der Keimung schwellen sie bis zu 3,8—4,8 μ. Die Breite des Konidienträgers (Fig. 72) ist 2,6—3,8 μ; Metulæ messen eine Weite von 2,2—3,4 μ und eine Länge von 11,5—18 μ. Die zugespitzten Sterigmen sind 1,6—2,2 $\mu \times 9-12$ μ gross. Kalciumoxalatkrystalle in Form von einzelnen oder zwei oder mehrvereinigten Prismen oder Klümpen sind unter den Hypfen zu sehen. Bei + 30°—31° C. bildet sich ein kräftiges, weisses Myzel, welches durch Konidienbildung graugrün (Kl. 343) wird.

Auf Kartoffeln und Mohrrüben ist der wollige Rasen zuerst graugrün (Kl. 378 A), später dunkler (Kl. 337—338).

Die Art ist in Schweden nicht beobachtet.

35. P. glaucum (LINK) BREFELD.

Syn. *P. crustaceum* (L.) FR.?

Ältere Literatur s. Rabenhorsts Kryptogamenflora (G. LINDAU) und die Historik in dieser Abhandlung.

Was ist denn *P. glaucum?* Ja, es ist eine Frage, welche die Pflanzenphysiologen bisher, wie erwähnt, damit beantwortet haben, dass es jede grüne Penicillium-Form ist. Sonderbar ist es darum nicht, dass man die Eigenschaften dieser Form so umwechselnd gefunden hat. Aber auch die Systematiker sind in diesem Falle, wie ich unten zeigen will, etwas verschiedener Ansicht gewesen. Die meisten scheinen jedoch die Meinung zu hegen, dass man diesen Namen für BREFELD's Form reservieren muss. LINK's Diagnose: »Floccis simplicibus, cæspitibus effusis, floccis albis, capitulis sporidiisque demum glaucis» giebt ebenso wenige Auskunft wie seine Figur. In seiner Untersuchung über die Entwickelungsgeschichte des *P. glaucum* beschreibt BREFELD, wie bekannt, ausführlich die Ascusgeneration, warum es keine grösseren Schwerigkeiten

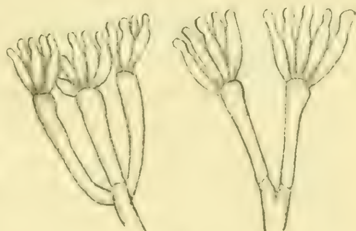
verursachen dürfte mit Leitung dieser Beschreibung die Art zu identifizieren, wenn man sie einmal wiederfindet. Dagegen ist die Konidienform äusserst unvollständig erwähnt. Die Sporen sind, heisst es, 2,5 μ gross, kugelig und glatt, der Konidienträger ist 4,7—5 μ breit. Dieses ist so gut wie alles von Wert! WEHMER hat (1904) unter LINK's Namen eine »mehr oder weniger dunkel laubgrüne, seltener blaugrüne» Form mit circa 3 μ grossen Sporen, 4—5 μ breitem Konidienträger und 3—4 μ × 8—13 μ grossen Sterigmen beschrieben. »Sklerotien erscheinen selten und offenbar rein zufällig» (p. 76—77). In Rabenhorsts Kryptogamenflora (Lief. 94) hat LINDAU eine Art mit 3—4 μ grossen Sporen aufgenommen. SACCARDO hat in Sylloge Fungorum (Bd IV) ein *P. glaucum* mit 4 μ grossen Konidien, STOLL eine Form, die 3,8—4,3 μ grossen Sporen besitzt. BAINIER (1905) erwähnt ein *P. glaucum* mit kleinen, kugeligen Sporen und Koremienbildungen! In Lafars Techn. Mykol. (p. 658) sagt WEHMER: »Das *P. glaucum* LINK ist offenbar ein Sammelname für eine Reihe einander sehr ähnlicher grüner Spezies — — —. Will man diesen Speziesnamen nicht ganz verschwinden lassen — was LINNÉ, LINK, FRIES und andere vor sich hatten, ist heute nicht mehr festzustellen — so bezieht man ihn zunächst wohl am besten auf die von BREFELD genauer studierte Art — — —; abweichend wären also neu zu benennen.» THOM äussert (1910, p. 24) sich auf gleichartiger Weise: »The name *P. glaucum* is not used. It might, perhaps, be withheld until some worker succeeds in repeating BREFELD's classir studies in ascusproduction and then applied to the form so found.» Auch ich habe keinen Grund von diesen WEHMER's und THOM's Ansichten abzuweichen, und ich habe deshalb den Namen *glaucum* nicht aufgenommen.

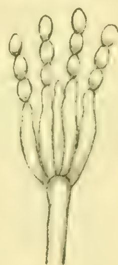
36. **P. citrinum** THOM.

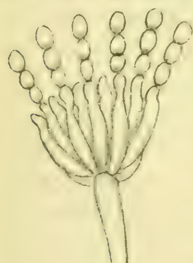
THOM, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 61, fig.

In Gegensatz zu dem, was bei den von THOM beschriebenen Arten gewöhnlich der Fall ist, scheint mir die morphologische Schilderung dieser Art weniger gut, indem THOM die

dimorphe Entwickelung der Konidienträger gar nicht angeführt hat. Diese Eigenheit teilt sie mit einigen anderen Formen; besonders zeigt ja *P. turbatum* in dieser Hinsicht eine grosse Übereinstimmung, warum unter den hier behandelten Formen diese beiden unzweideutig eine Zwischenstellung zwischen den Gruppen *Aspergilloides* und *Eupenicillium* einnehmen. In seiner Arbeit erwähnt THOM nur Konidienträger von letzterem Typus: einem kurzen, schmächtigen, gewöhnlich 2—4 verzweigten Konidienträger (Fig. 73 a, c), dessen erste Verzweigung die 2,2—3,6 $\mu \times$ (10—) 12—15 μ grossen Metulen sind. Ebenso oft tritt indessen der unverzweigte Konidienträger (2—3,7 μ breit) auf, welcher in der Spitze entweder gleichschmal (Fig. 73 d) oder nach oben keulenförmig (Fig. 73 b), seltener beinahe kugelig erweitert ist. Die Sterigmen besitzen eine Breite von 1,6—2,6 (—2,8) μ und eine Länge von (6!—) 7—9 μ. Die Konidien (Fig. 35) sind kugelig, glatt und 2,2—3 (—3,3!) im Durchmesser. Vor der Keimung schwellen sie bis zu einer Grösse von 4,5—6 μ. Die Weite der vegetativen Hyphen ist im allgemeinen minder als 4 μ. Die Farbe des Rasens ist hell graugrün und besitzt eine gewisse Ähnlichkeit mit Kl. 347 oder Kl. 378 B. Die Unterseite färbt sich schön goldgelb, gleichzeitig wie die Gelatine zu einer alkalisch reagierenden Flüssigkeit schnell schmilzt. Eine ältere (ein Monat) Kultur ist graubraun. Krystalle von Kalciumoxalat habe ich nicht gesehen. Bei + 30°—31° C. entwickelt sich der Pilz gut (Kl. 373) und färbt das ganze Substrat gelb.


Fig. 73 a, c.


Fig. 73 d.


Fig. 73 b.

In den Vereinigten Staaten soll die Art laut THOM recht allgemein sein; in Schweden scheint sie nicht vorzukommen.


Fig. 35.

Zitronensäurelösung: Kein Wachstum.

Auf Kartoffeln und Mohrrüben wächst ein weisses

Myzel aus, welches zuerst bläulich grün (Kl. 367) wird; später nimmt der Rasen eine dunkel graugrüne (Kl. 373) Farbe an.

Milch: Hier entsteht eine weisse, dünne Myzeldecke mit spärlicher Konidienbildung.

Malzextraktgelatine: Die Konidienfarbe erinnert an Kl. 347—372, später an Kl. 372.

37. **P. turbatum** n. sp.

Coloniis in gelatina pruni cultis non floccosis, tenuibus, primum prasinis (Kl. 347), deinde griseo—viridibus (Kl. 347—372, 372), gelatinam lente et ex parte liquefacientibus; margine sterile angustissimo; reverso incolorato.

Conidiophoris apice ramoso—penicillatis vel simplicibus et in apice summo incrassatis, levibus, ex hyphis repentibus orientibus, brevibus (usque 120 μ longis), 3—4,5 μ latis; metulis 2,8—4 μ × 12—20 μ vel 0; sterigmatibus 2—2,6 μ × 8—10,5 μ; conidiis oblongis vel ellipticis, levibus, 2,2—2,8 μ × 3—3,5 μ.

Peritheciis pæne globosis—ovatis, sterilibus, 55—105 μ.

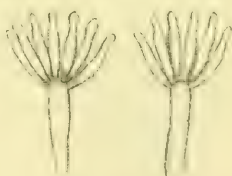
Hab. in ramis *Taxi baccat.*

Auf minderen Zweigen von *Taxus baccata* L., welche einige Zeit im feuchten Zustande aufbewahrt worden waren, entwickelte sich ein feines Myzel von weisser Farbe. Ein Teilchen wurde auf Pflaumengelatine übergeführt und hatte die jetzt vorliegende Pilzform zur Folge.

Aus der keimenden Spore wächst ein dünner, nicht wolliger oder flockiger Beleg von schmalen (1,5—4,5 μ, selten bis 6 μ breit) Hypfen aus, die in ihrem Wachstum bisweilen eine deutliche Zonenbildung, solche wie man auch bei z. B. *P. camemberti*, *P. luteum*, *P. lanosum* etc. beobachtet, aufweisen. Zwischen ihnen liegen schmale Säulen von Kalciumoxalat. Von diesem kriechenden Myzel gehen die kurzen, in der Regel höchstens 120 μ langen Konidienträger in akropetaler Folge von den Hypfenseiten aus. Auf der Oberfläche des Substrats bilden die vegetativen und die sporenabsondernden Zweige ein dünnes, dichtes, samtartiges Polster von zuerst hellgrüner (Kl. 347), später hell graugrüner (Kl. 347—372, 372) Farbe, welche lange bestehen bleibt und nur ein

wenig dunkler wird. Nach einem Monate oder mehr wird sie doch hellbraun. Ein sehr schmaler, weisser Rand begrenzt den Rasen nach aussen. Die Konidienträger haben eine glatte Oberfläche, sind 3—4,5 μ breit, selten mehr und meistenteils, wie erwähnt, ganz kurz. Zu oberst sind sie entweder einfach verzweigt (Fig. 74 a), mit 2—4 im Kranze geordneten Ästen oder unverzweigt. In dem letzteren Falle ist die sterigmentragende Spitze (Fig. 74 b) im allgemeinen gleichschmal, doch am öftesten mit einer kleinen Erweiterung zu oberst, oder schmal keulenförmig, seltener stärker erweitert. Metulæ können mithin entweder ganz fehlen, oder auch bilden sie in der Regel die erste und einzige Verzweigung des Konidienträgers. In Frage der Anzahl sind sie meistens 2—3; sie haben eine schmal keulenförmige Form oder sind fast gleichschmal, 2,8—4 μ breit und länger als gewöhnlich der Fall ist (12—20 μ). Die recht zahlreichen Sterigmen haben eine Breite von 2—2,6 μ und eine Länge von (6!—) 8—9,6 (—12!) μ. Die jungen Konidien (Fig. 36) sind schmal birnenförmig—länglich, nehmen später etwas in Weite zu och erreichen eine Grösse von 2,2—2,8 (—3) μ × (2,2!—2,6—) 3—3,5 (—3,8!) μ.


Fig. 74 a.


Fig. 74 b.

Schon 7—8 Tage nach dem Aussäen der Sporen beginnen einzelne Perithecien aufzutreten, und nach 12—14 Tagen sind sie in der Regel recht zahlreich und geben der Oberfläche eine mit Lupe wahrnehmbare Körnigkeit. Diese Bildungen, welche unter dem Deckglase sich wie Sandkörner anfühlen, werden hier gewöhnlich in sehr grosser Anzahl erzeugt; sie sind farblos—gelblich und werden von einem Peridium, dessen Zellen klein und von ziemlich dicken, weissen—gelblichen Wänden umgegeben sind, bekleidet. Es ist mir niemals gelungen Ascussporen anzutreffen, nicht einmal nach einer längeren Ruheperiode, wie der Fall mit *P. glaucum* war. Die Form der Perithecien ist oval—fast kugelig; sie sind 55—90 μ × 70—105 μ gross. Es fehlt der Art an Geruch, und sie verflüssigt Gelatine (15 %) schon nach 5—6 Tagen, aber zuerst nach 14 Tagen ist diese


Fig. 36.

vollständig flüssig. Die gelbliche Flüssigkeit reagiert neutral oder schwach alkalisch. Die Unterseite ist schmutzig weiss oder blassgelb. Der Pinsel ist 20—85 μ lang. Bei der Keimung sind die Sporen 4,5—6 μ × 6—7,5 μ gross. Rote Lackmusgelatine zeigt eine schwache Bläuung nach 5 Tagen. Bei + 30°—31° wächst der Pilz gut und erzeugt einen kräftigen Rasen von allmählich dunkel grüngrauer Farbe (Kl. 373).

Malzextraktgelatine: Der Pilz verhält sich wie auf Pflaumengelatine. Der Rasen ist dünn, hell graugrün (Kl. 347—372, später 322).

Pflaumen- und Nähragar: Der Beleg besitzt eine dunkel grüngraue Farbe (Kl. 347, später 373—368, 373).

Zuckerlösung: Auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmen unten weisse Inseln von hell graugrüner Farbe (matter als Kl. 347).

Marantastärke: Ein dünnes, feines, weisses Myzel wächst über das Substrat heraus. Hier und da entstehen kleine, hellgrüne (Kl. 347, 347—346) Konidiensammlungen, die später dunkler werden.

Brot: Der Rasen ist grüngrau gefärbt (Kl. 372—367, 372).

Kartoffel, Mohrrüben: Die anfangs bläuliche (Kl. 0396) Decke färbt sich bald graugrün (Kl. 347, 347—372, später 372, 372—373).

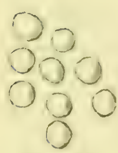
Milch: Ein weisser, dünner Beleg bildet spärliche Konidienhaufen (Kl. 372); die Flüssigkeit ist hellgelb.

Zitronensäurelösung: Auf diesem Substrate keimen die Sporen nicht.

× × Sect. **Aspergilloides.**

38. **P. spinulosum** Thom.

Thom, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 76, fig.


Fig. 37.

Während die übrigen Aspergilloides-Formen, die ich Gelegenheit zu studieren gehabt habe, Konidien minder als 3 μ besitzen, ist die Grösse der kugeligen Sporen (Fig. 37) dieser Art (2,8!—) 3—3,8 μ. Viele von denen, doch bei weitem nicht alle, sind auf der Oberfläche mit spärlichen Wärzchen

besetzt, welche am besten in älteren Kulturen zu sehen sind. Junge Konidien sind immer glatt. THOM bekam die Art als Verunreinigung in einer Kultur von Hannover, und ich selbst habe sie vor zwei Jahren in einem gläsernen Gefässe mit unbekanntem Inhalte beobachtet. Leider ging die Art im Sommer aus, aber aus der Beschreibung, die ich über dieselbe besitze, geht unzweideutig hervor, dass sie mit THOM's Form identisch ist. Der Konidienträger ist nach unten 2,2—3,4 μ breit, in der Spitze (Fig. 76 a) aber am öftesten fast kugelig erweitert (3—6 μ), weniger oft keulenförmig oder schmäler (Fig. 76 b). Die Sterigmen sind 2,2—3 (—3,4) μ × 7,5 -11,5 μ gross. Die vegetativen Hypfen sind gewöhnlich schmäler als 4,8 μ. Vor der Keimung vergrössern sich die Sporen bis auf 6—7,5 μ. Die Farbe des Rasens ist anfangs hell (Kl. 367), später dunkler blaugrün (358 —363), um nachher dunkelgrün (Kl. 335, 339, dann 310, 315) zu sein. Die Unterseite ist schmutzig weiss. Die Kalciumoxalatkrystalle sind säulen—oder würfelförmig, bisweilen oktaëderähnlich.

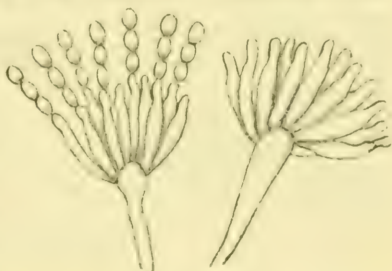


Fig. 76 a.

Kartoffel, Mohrrüben: Die Sporenfarbe wird auf diesem Substrate zuerst graugrün (Kl. 347), später dunkelgrün—gelblich grün (Kl. 314, dann 265, 289).

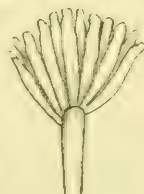


Fig. 76 b.

Zitronensäurelösung: Ein weisses, kräftiges Myzelpolster wird von den Konidien zuerst hell blaugrün (Kl. 353 B), dann mattgrün (Kl. 314—289) gefärbt. Die Farbe geht recht schnell ins Graugrüne und Graue über.

Bei + 30°—31° C. bildet sich ein kräftiges Myzel, aber die Konidienbildung bleibt aus.

39. **P. glabrum** (WEHMER).

Syn. *Citromyces glaber* WEHMER.

WEHMER, C., Beitr. zur Kenntn. einheim. Pilze, I, 1893, p. 24, fig.
——, in Lafars Techn. Mykol., Bd II, 1906, p. 670.

LINDAU, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 94, 1904, p. 154, fig.
SACCARDO, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XIV, p. 1048, Vol. XI, p. 593.

Unter dem Namen *Citromyces glaber* ist dieser physiologisch bemerkenswerte Pilz von WEHMER, seinem Entdecker. schon vorher beschrieben worden. In Schweden habe ich ihn bisher nicht beobachtet, sondern erhielt die Art von Centralstelle für Pilzkulturen in Amsterdam. WEHMER's Angaben will ich nur mit Folgendem vervollständigen.


Fig. 38.

Die ganz kleinen Konidien (Fig. 38) sind glatt, kugelig und (2!—) 2,5—3 μ im Durchmesser. Die Konidienträger (Fig. 77) sind entweder gleichschmal (2,6—3,4—4! μ) oder nach oben mehr oder weniger keulenförmig erweitert (2,8—5,4—6! μ), selten kugelig. Die zahlreichen Sterigmen messen eine Breite von 2—2,8 μ und eine Länge von 7,5—11,6 (—12) μ. Kalciumoxalatkrystalle in Form von einzelnen oder zusammensitzenden Säulen sind nicht selten. Ausserdem kommen Würfel und kleine, unregelmässige Klümpe vor. Auf Pflaumengelatine bildet der Pilz einen samtartigen, fast glatten, dünnen Rasen, von einem schmalen, schmutzig weissen Myzelrande umschlossen. Die Sporenfarbe ist zuerst hell graugrün (etwas an Kl. 347—348 erinnernd), wird später dunkler (Kl. 348, 343—348), nach einem Monate oder mehr schmutzig grün—braungrün, später dunkelbraun. Die Unterseite ist stark gelb—dunkelgelb oder rotgelb.


Fig. 77.

40. Penicillium pfefferianum (WEHMER).

Syn. *Citromyces pfefferianus* WEHMER.

WEHMER, C., Beitr. zur Kenntn. einheim. Pilz, I, 1893, p. 24, fig.
——, in Lafars Techn. Mykol., Bd. II, 1906, p. 669, fig.
LINDAU, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 94, 1904, p. 153.
SACCARDO, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XIV, p. 1048, Vol. X . p. 593.

Gleich wie die Art *P. glabrum* ist auch die fragliche als Erreger von Zitronensäuregärung durch WEHMER allgemein

bekannt. Leider habe ich die Gelegenheit nicht gehabt sie zu untersuchen. Im Jahre 1910 bekam ich von Centralstelle für Pilzkulturen in Amsterdam eine Kultur, welche diesen Pilz enthalten sollte, aber bei einer Untersuchung zeigte sich an seiner Stelle eine Art von Eupenicillium-Typus vorzuliegen.

Laut WEHMER soll die Art von *P. glabrum* dadurch abweichen, dass der Rasen eine rein grüne, später graugrüne bis graue—bräunliche Farbe besitzt und auf der Oberfläche mehr fädig—flaumig, nicht glatt samtartig ist. Auch physiologisch sollen sie etwas verschieden sein.

41. **P. frequentans** n. sp.

Coloniis in gelatina pruni cultis coeruleo-viridibus (Kl. 367—397 deinde 363, 363—368), deinde viridibus (Kl. 305, 319, 313, demum 289, 290), gelatinam lente liquefacientibus; margine sterili lato; reverso luteo.

Conidiophoris levibus, simplicibus 2—3,2 μ latis, usque 600 μ longis, apice incrassato; sterigmatibus 2,2—3,2 μ × 8—11,5 μ; conidiis globosis, levibus—pæne levibus, 2,6—3 μ diam.

Hab. commun.

Wie der Name zeigt, ist die fragliche Art einen überaus gewöhnlichen Pilz, der als Verunreinigung in Kulturen anderer Pilze oft auftritt. Ob die Form mit *P. aspergilliforme*, das BAINIER beschrieben hat, identisch ist, ist es mir nicht möglich zu entscheiden, da ich nicht Gelegenheit gehabt habe diese französische Art zu untersuchen. Von WEHMER's zwei *P. glabrum* und *P. pfefferianum* unterscheidet sie sich durch ihren anfangs mehr ins Blaugrüne gehenden Farbenton und ihre körnige, also weder wollige—filzige, noch samtartige Wuchsform.

Das weisse Myzelpolster wird durch Konidienbildung bläulich (Kl. 403, später 367—397), dann dunkel blaugrün (Kl. 363, 363—368). Allmählich geht die Farbe in Dunkelgrün (Kl. 319, 313, 305) und Olivengrün (Kl. 289, 290) über. Nach einem Monate hat der Pilz sich smutzig grün und nach längerer Zeit dunkelbraun gefärbt. Die untere Seite wird

stark gelb bis rotgelb. Der Rasen wird von einem ziemlich breiten, weissen Myzelrande umschlossen. Die Konidienträger (Fig. 78), welche von kriechenden Hypfen ausgehen, können eine Länge von 500 μ erreichen; oft sind sie doch ganz kurz (60—225 μ). Ihre Breite beträgt (2—) 2,2—3,2 (—4,8!) μ und zu oberst an der mehr oder minder erweiterten Spitze gewöhlich 3—4,5 μ. Der Pinsel hat eine Länge von 45—115 μ. Die Sterigmen sind wie die Konidienträger glatt und eben, einwärts gebogen, recht zahlreich und 2,2—3,2 μ × 8—11,5 μ gross. Die Konidien (Fig. 39) sind klein, kugelig—fast kugelig, gleichgross, auf der Aussenseite glatt oder kaum warzig, (2!—) 2,6—3 (—3,6!—4!) μ im Durchmesser. Bei der Keimung vergrössern sie sich zu einer Grösse von 6—7,5 μ. Die zwischen den Hypfen (2—5, weniger oft bis 8 μ) lagernden Kalciumoxalatkrystalle sind Säulen oder Würfel, bisweilen mehr unregelmässige Klümpe. Der Pilz verflüssigt Gelatine leicht und nach kurzer Zeit; die gelbe Flüssigkeit färbt blaues Lackmuspapier stark rot. Ausser Oxalsäure erzeugt er auch eine andere Säure, welche nicht Zitronensäure ist. Die Art entwickelt sich kräftig auf allen Substraten, worauf ich sie kultivert habe, sogar in Tanninlösung (10 % und 25 %), in 5—8 %-ige Zitronensäurelösung (Kl. 367, später 333) und bei + 30°—31° C.

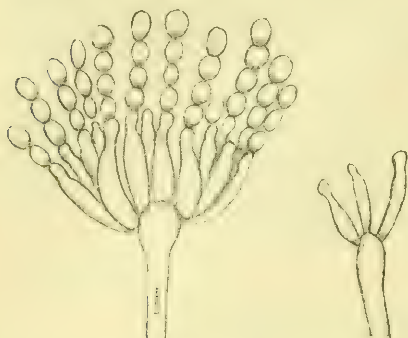

Fig. 78.

Fig. 39.

Kartoffel, Mohrrüben: Die Sporenfarbe erinnert zuerst an Kl. 362, dann an Kl. 335, 339, später 343.

Pflaumen- und Nähragar: Der Rasen färbt sich dunkel blaugrün (Kl. 368—343), dann dunkelgrün (Kl. 334). Bei Gegenwart von 10 % Rohrzucker ist die Unterseite orangegelb.

42. **P. lividum** n. sp.

Coloniis in gelatina pruni cultis floccosis, albis, deinde languide viride-coeruleis vel griseo-coeruleis (Kl. 422, deinde

423, 393—398), gelatinam non liquefacientibus; margine sterili lato; reverso incolorato vel subflavo.

Conidiophoris ex hyphis summergentibus orientibus, levibus, simplicibus (non ramoso-penicillatis), 2,2—3,5 μ latis, usque 450 μ longis; sterigmatibus 2—2,4 μ × 9—12 μ; conidiis ellipticis vel ovatis, levibus vel pæne levibus 2,2—2,6 μ × 2,7—3 μ.

Hab. in partibus infernis *Polystichi filicis maris*, in gelatina.

In einem Gefässe, welches Pflaumengelatine enthielt und eine Zeit offen in der Luft gelassen war, wurde die Oberfläche bald von einem Schimmelbeleg überzogen. Die in der Regel schmutzig grüne Farbe wurde auf einem Platze durch eine matte, graublaue, welche die Aufmerksamkeit auf sich richtete, abgebrochen. Seitdem entdeckte ich denselben Pilz als ein weisses Myzel auf einem faulenden Wurzelstock von *Polystichum filix mas* RTH. (Rhizoma Filicis).

Auf Pflaumengelatine bildet die Art ein kräftiges, weisses, wolliges Myzel, welches allmählich blaut und einen matt graublauen Ton, an Kl. 422 erinnernd, annimmt. Ein ziemlich breiter Myzelrand begrenzt den Rasen nach aussen. In Farbe hat sie eine grosse Gleichheit mit *P. piscarium*. Nach 12—14 Tagen wird sie dunkler (Kl. 423, 393—398, 398) und nach 2—3 Monaten schwarzgrau—schwarzbraun. Auf der unteren Seite ist der Pilz hellgelb—weiss. Die Konidienträger (Fig. 79) entwickeln sich von dem submergierten Myzel zu einer Länge von (50—) 90—450 μ; sie sind in der Regel ganz unverzweigt, können doch in ihrem unteren Teile bisweilen einen Seitenast aussenden. Ihre Oberfläche ist glatt und eben, die Weite nach unten nur 2,2—3,5 μ. Wie bei den anderen Aspergilloides-Formen variiert die Breite der sterigmentragenden Spitze von 2,6—6,5 μ, folglich von gewöhnlicher Konidienträgerbreite bis zu Kugelform. Die Sterigmen sind recht zahlreich, 2—2,4 μ breit und (8—) 9—12 μ lang; die äusseren sind, wie gewöhnlich der Fall bei diesen Formen ist und wie auch vorher (LAFAR 669) WEHMER erwähnt hat, etwas einwärts gebogen. Der Pinsel misst eine Länge von 45—150 μ. Die kleinen, ovalen (oder kugelig ovalen)—eiförmigen Konidien (Fig. 40), deren Oberfläche glatt oder uneben ist, sind 2,2—2,6 (—2,8—3,6!) μ breit und (2,5—)

2,7—3,2 (—3,4—4!) μ lang; bei der Keimung beträgt ihr Durchmesser 4,5—6 μ. Der Pilz entwickelt sich langsamer als eine andere Penicillium-Art; er besitzt einen schwachen, kaum bemerkbaren Geruch und bildet zwischen den bis 2,5 μ weiten Hypfen zahlreiche Kalciumoxalatkrystalle in Form von Säulen, Nädeln, oft bündelweise vereinigt und unregelmässigen Klümpen. Die Gelatine (15 %) wird nur ein wenig verändert. Noch nach einem Monate ist sie so gut wie unverändert. Ausser Oxalsäure erzeugt der Pilz kleine Mengen einer anderen organischen Säure. Blaue Lackmusgelatine färbt sich nach 8—10 Tagen rötlich. Bei + 30°—31° C. zeigt er ein schlechtes Wachstum. Hier und da entstehen kleine, blass graubläuliche Konidienhäufchen. Auf Tanninlösung (10 %) kann die Art nur ein wenig Konidien abschnüren.

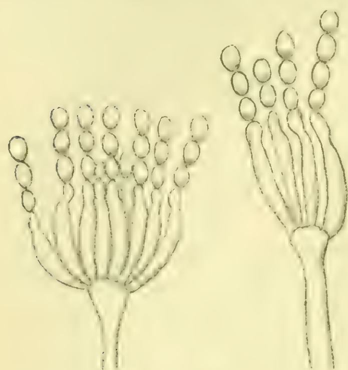

Fig. 79.


Fig. 40.

Marantastärke: Ein dünnes, zuerst helleres (Kl. 397—422), später dunkleres, grünblaues (Kl. 393) Konidienpolster wird von einem weissen, wolligen Myzel überwachsen.

Malzextraktgelatine: Die Sporenfarbe auf diesem Substrate weicht keinenfalls von der auf Pflaumengelatine ab.

Pflaumen- und Nähragar: Die dünne Decke ist anfangs weiss, dann hell grünblau (Kl. 397), später dunkler (Kl. 423, 388). Bei Gegenwart von 20 % Rohrzucker färbt sich die untere Seite hellgelb.

Zuckerlösung: Hier wächst ein kräftiges Myzel aus, welches sich später grünlich blau färbt.

Kartoffel, Mohrrüben: Auf diesen Substraten bildet sich ein matt graublauer, ins Grüne gehender Rasen (Kl. 397—422, später Kl. 398, 393—398).

Milch: Nach einem Monate findet sich nur ein dünner, weisser Myzelbeleg.

Brot: Hier bildet sich ein dünnes, graublaues—grünlich blaues (Kl. 422, 422—423, 422—397) Konidienpolster.

Zitronensäurelösung: Hier zeigt sich ein schlechtes Wachstum. Auf dem kleinen Myzelpolster bemerkt man kaum eine bläuliche Färbung.

43. P. subcinereum n. sp.

Coloniis in gelatina pruni cultis tenuibus, griseo-viridibus (Kl. 347, 347—372), deinde ferrugineis (Kl. 372—373, 373), gelatinam lente et solum ex parte liquefacientibus; margine sterili angustissimo; reverso primum incolorato, dein rubido—atro-rubido.

Conidiophoris levibus, brevibus (usque 150 μ), 2,6—3,4 μ latis, simplicibus et in apice summo incrassatis (3,6—5,4 μ); sterigmatibus 2,3—3 μ × 7,5—11,5 μ; conidiis levibus vel pæne levibus, ellipticis, vel oblongis, 2—2,4 μ × 2,3—3 μ.

Hab. in putrescentibus caulibus.

P. subcinereum, wie ich diese Form infolge der Konidienfarbe benannt habe, wurde in März 1909 in einem dem botanischen Institut Stockholms zugehörigen Gefässe, welches faulende Pflanzenteile von unbekanntem Ursprung enthielt, beobachtet. Hier bildete dieser Aspergilloides-Typus stellenweise einen dünnen, schmutzig grauen Überzug, mit weissen Hypfenbällen abwechselnd. In der Farbennuanze erinnert die Art an sowohl *P. citrinum* als *P. decumbens*, das erstere hat doch einen mehr in das Grüne gehenden, das letztere einen helleren, grauen Rasen. Wie *P. lividum* zeichnet sie sich durch ihre im Verhältnis zu der Mehrzahl Arten langsame Entwickelung, und wie jenes wächst die Art anfangs oft in eine schmale Linie, die sich allmählich nach den Seiten hin erweitert, aus.

Auf Pflaumengelatine ist der Rasen zuerst hell graugrün (Kl. 347, 347—372) und wird von einem sehr schmalen, weissen, scharf markierten Rande nach aussen begrenzt. Später geht die Farbe in eine mehr dunkel graugrüne (Kl. 372—373, 373, 322) über. Nach 3—4 Monaten ist sie dunkelgrau. Gleichzeitig wird auch die Farbe der Unterseite verändert. Anfangs ist sie weiss, aber färbt sich bald rot und wird allmählich dunkelrot. Nach 14 Tagen ist sie dunkelviolett—schwarzrot. Der Farbstoff löst sich teilweise und färbt die

kleine Menge Gelatine (15 %), welche der Pilz verflüssigt hat, dunkelrot. Nach 14—15 Tagen ist die Gelatine noch nur ein wenig verändert. Die Konidienträger (Fig. 80) sind glatt, recht kurz (30—150 μ) und schmal (2,6—3,4 μ). Zu oberst an der Spitze können sie fast gleichschmal bleiben, oder und öfter erweitern sie sich bis zu 3,6—5,4 μ; sie gehen direkt von dem submergierten Myzel aus. Der Pinsel ist 30—75 μ lang. Die Konidien (Fig. 41) sind klein, fast glatt oder ein wenig uneben, oval—kugelig oval (selten ganz kugelig) und 2—2,4 (—2,8!) μ breit und 2,3—3 (—3,2) μ lang; bei der Keimung messen sie eine Grösse von 4—4,8 μ. Die Sterigmen besitzen eine Breite von 2,3—3 μ und eine Länge von 7,5—11,5 μ. Die vegetativen Hypfen sind meistenteils nicht mehr als 3,6 μ weit und anastomosieren. Kurze Säulen von Kalciumoxalat, einzelne oder Zwillingskrystalle, sind zerstreut. Ausser Oxalsäure produziert der Pilz auch sehr kleine Mengen einer anderen organischen Säure von unbekannter Natur. Er verbreitet einen recht eigenartigen, wenn auch schwachen, schwer bestimmbaren Geruch. Sowohl blaue als rote Lackmusgelatine wird unverändert. Die Art wächst kräftig bei + 30°—31° C. und entwickelt einen hellgrünen (Kl. 342), dann dunkleren (Kl. 343) Rasen. Auf Tanninlösung bildet sich ein weisses Myzel.

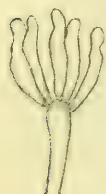

Fig. 80.


Fig. 41.

Zitronensäurelösung: Kein Wachstum.

Malzextraktgelatine: Auf diesem Substrate hat der Pilz dieselbe grüngraue (Kl. 372, später 373) Farbe wie auf Pflaumengelatine. Die Unterseite wird dunkelrot.

Pflaumen- und Nähragar: Die Konidienfarbe ist auch hier Kl. 372 gleich. Besonders bei Gegenwart von 20 % Rohrzucker wird die untere Seite schön dunkelrot.

Kartoffel, Mohrrüben: Wie Gelatinesubstrate.

Zuckerlösung: Der Rasen ist grüngrau (Kl. 372—373, 373), die Unterseite schwarzrot; die Flüssigkeit färbt sich hellrot.

Milch: Nach einem Monate hat sich nur ein kleines, weisses Myzelpolster gebildet.

Brot: Ein dünner, von einer sehr schmalen, weissen Zone begrenzter Beleg wird durch Konidien grüngrau (Kl. 372) gefärbt.

Marantastärke: Der dünne Rasen färbt sich allmählich grüngrau (372, später 373).

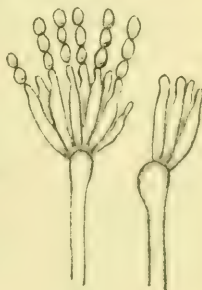
44. **P. decumbens** THOM.

THOM, C., l. c., Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910, p. 71. fig.

In dem Farbentone weist diese Aspergilloides-Form recht grosse Ähnlichkeit teils mit *P. citrinum*, dessen Farbe doch mehr ins Grüne geht, und teils mit *P. subcinereum*, das doch dunkler ist. Auch übrigens sind diese zwei letztgenannten von *P. decumbens* verschieden. *P. citrinum* hat mithin nebst einfachen auch pinselförmig verzweigte Konidienträger, erzeugt einen gelben Farbstoff, verflüssigt schnell Gelatine etc. *P. subcinereum* hat stets ovale Sporen, produziert einen dunkelroten Farbstoff, zeigt ein anderes Wachstums usw.

Bei *P. decumbens* (Fig. 42) sind die neu angelegten Sporen länglich; manche behalten diese Form bei und erreichen eine Breite von 1,6—2,8 (—3,2) μ und eine Länge von 2,4—3 (3,6!—4!) μ; die Mehrzahl wird doch kugelig und 2,3—3 (—3,6!—4!) μ im Durchmesser. Keimend schwellen sie bis zu 4—4,8 μ. Der Konidienträger (Fig. 81) ist glatt, am öftesten in seiner ganzen Länge gleichschmal oder zu oberst keulenförmig, seltener an der Spitze stärker erweitert. Die Konidienträger gehen als kurze Äste von liegenden, aus zusammengeflochtenen Hypfen gebildeten Saiten aus und sind nur 1,6—3,6 (—4!) μ breit. Die Sterigmen besitzen eine Grösse von 1,5—2,7 $\mu \times$ 7,5—10,5 μ. Der Rasen ist hell grüngrau (heller als Kl. 372). Kalciumoxalatkrystalle sind kurze Säulen. Der Pilz ist nicht in Schweden beobachtet.


Fig. 42.


Fig. 81.

Die Art wächst kräftig bei + 30°—31° C. und entwickelt einen hell grüngrauen—gelbgrauen (Kl. 222) Rasen.

Kartoffel, Mohrrüben: Hier entstehen hell grüngraue (Kl. 378 A) Inseln, die später dunkler (Kl. 372) werden.

Zitronensäurelösung: Auf der Oberfläche der Flüs-

sigkeit entwickelt sich ein gelbweisses Myzel, das durch die Konidien hell blaugrün (371?, 378 B?) wird. Diese Farbe erhält doch bald eine stärkere Neigung zu Grau; die Flüssigkeit ist gelblich.

Malzextraktgelatine: Die Farbe des Rasens ist hell grünlich-grau (heller als Kl. 372).

II. Unvollständig beschriebene, vielleicht gute Arten.

45. P. asperulum Bainier.

Bainier, G., l. c., Bull. trim. de la Soc. myc. de France, T. XXIII, 1907, p. 17, fig.

Anfangs ist der Rasen bläulich, dann blaugrün («une teinte claire intermédiaire entre le bleu et le vert»), schliesslich schwarzgrün, wesentlich dunkler als *P. puberulum*, welchem diese Form übrigens sehr ähnlich ist. Die 4,2 μ grossen Konidien erweitern sich bedeutend bei der Keimung.

46. P. puberulum Bainier.

Bainier, G., l. c., Bull. trim. de la Soc. myc. de France, T. XXIII, 1907, p. 16, fig.

Nach Bainier's Angabe ist die Hypfenwand nicht immer glatt, sondern oft mit äusserst kleinen, kaum sichtbaren Warzen besetzt, wie der Fall auch bei *P. asperulum* sein soll. Wahrscheinlich gilt dieses nur für die Konidienträger, nicht für die vegetativen Hypfen, die ja doch in allen übrigen Fallen, wo der Konidienträger warzig ist, eine glatte Oberfläche besitzen. Die Rasen sind blaugrün, die Konidien kugelig, ungleich gross und circa 4,2 μ im Durchmesser. Unter den von mir studierten Formen dürfte diese dem *P. solitum* oder vielleicht *P. biforme* am meisten gleichen.

47. P. vesiculosum Bainier.

Bainier, G., l. c., Bull. trim. de la Soc. myc. de France, T. XXIII, 1907, p. 10, fig.

Das für diese Art am meisten Charakteristische soll die fast kugeligen Zellen sein, welche besonders im Myzel, aber auch nicht selten in dem Konidienapparate sich finden. Schon früher habe ich angedeutet, dass solche blasenförmig erweiterte Zellen gestreut bei vielen Spezies auftreten können. Wenn sie doch hier konstant vorkommen sollten, ist ja die Art durchaus gut charakterisiert. Eine andere Eigentümlichkeit, welche BAINIER erwähnt, ist indessen gar ohne diagnostische Bedeutung, da man bei manchen anderen Formen ganz Ähnliches sehen kann. BAINIER will nämlich einem System von ellipsoidischen Vakuolen, die reihenweise liegen, grossen Wert zuerkennen. Ebenso eigentümliche und charakteristische Bildungen habe ich bei z. B. *P. roqueforti*, *P. conditaneum* u. a. beobachtet. Solche Charaktere schaffen doch keine Spezies! Die Farbe ist hellgrün, die Sterigmen 7 μ lang, die Konidien circa 3,7 μ im Durchmesser, kugelig und glatt. Die Art wurde von Autor auf Kartoffeln entdeckt.

48. P. paxilli BAINIER.

BAINIER, G., l. c., Bull. de la Soc. myc. de France, T. XXIII, 1907, p. 95, fig.

Diese Form fand sich auf einer *Paxillus*-Art. Sie hat 2,8 μ grosse, kugelige, glatte Konidien, die sich vor der Keimung nur ein wenig vergrössern. Wie *P. citrinum*, *P. turbatum* u. a. besitzt sie zwei Konidienträgertypen, teils unverzweigte mit den Sterigmen (8,4 μ lang) direkt an der Spitze, teils einfach verzweigte Konidienträger.

49. P. patulum BAINIER.

BAINIER, G., l. c., Bull. de la Soc. myc. de France, T. XXII, 1906, p. 208, fig.

——, l. c., Bull. trim. de la Soc. myc. de France, T. XXIII, 1907, p. 18.

Wie schon früher gesagt wurde, hat BAINIER dieser Form den Namen *patulum* gegeben, auf Grund ihrer laut Autor sehr charakteristichen Eigenschaft zahlreiche Anastomosen zwischen den Zellen sowohl des Myzels als auch des Konidienträgers zu erzeugen. Indessen sind ja solche Bildungen

bei fast allen Spezies dieser Gattung sehr allgemein. Die übrigen Eigenschaften der Art sind so schwebend beschrieben, dass sie auch auf vielen anderen Formen passen. Die Hypfen sind also nie gerade, sondern ondulierend, mit abwechselnden Ein- und Ausbuchtungen. Die Sporen, zuerst ellipsoidisch, später kugelig, besitzen eine Grösse von 2,8 μ und vergrössern sich vor der Keimung sehr bedeutend. Der Rasen ist grünblau. Der Pilz wurde auf Exkrementen gefunden.

50. P. virescens Bainier.

Bainier, G., l. c., Bull. trim. de la Soc. myc. de France, T. XXIII, 1907, p. 12, fig.

Die Form soll an ihrem dunkelgrünen, pulverigen Konidienrasen leicht kenntlich sein. Die Sterigmen sind 8,4 μ lang, die Konidien kugelig und 2,8 μ in Durchmesser. Vor der Keimung vergrössern sich die Sporen bis auf 10—11 μ.

51. P. erectum Bainier.

Bainier, G., l. c., Bull. trim. de la Soc. myc. de France, T. XXIII. 1907, p. 13, fig.

Diese sehr allgemein verbreitete Art soll ihren Namen auf Grund der langen, aufgerichteten Konidienträger, welche sie besitzt, erhalten haben. Die hell graublauen, schliesslich schmutzig grünen Rasen enthalten kleine (2,8 μ), kugelige Konidien. Die Sterigmen erreichen nach Bainier's Angabe die bemerkenswerte Länge von bis 19 μ, alle Figuren zeigen sie doch ebenso lang wie die Sterigmen der übrigen Arten, welche er gleichzeitig beschreibt. Die Spore schwillt bei der Keimung zuerst drei- bis viermal im Volumen, sendet dann Keimschläuche aus und kann nachher allmählich bis zu zwölfmal ihre ursprüngliche Grösse vermehren.

52. P. urticæ Bainier.

Bainier, G., l. c., Bull. trim. de la Soc. myc. de France, T. XXIII, 1907, p. 15, fig.

Bainier isolierte diese grünweisse, kleinsporige (2,8 μ) Form von einigen anderen Arten, die sich auf faulenden Ästen gewöhnlicher Nessel entwickelten. Die Art scheint die Eigenschaft zu besitzen pinselförmig verzweigte Koremien, denen des ebenso kleinsporigen *P. corymbiferum* ähnlich, zu erzeugen. Bei der Keimung vergrössern die Sporen dreimal ihr Volumen.

53. P. bicolor (Fr.) Oud.

Fries, E., Syst. Mycolog., Bd III, 1829, p. 408.
Oudemans, C. A. J. A., l. c. Nederl. Kruidk. Arch. 2 ser., II, 4 Suppl. 1904, p. 1123.
Wehmer, C., in Lafars Techn. Mykol., Bd II, 1906, p. 667.
Lindau, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 94, 1904, p. 157.
Saccardo, P., Sylloge Fungorum, Vol. IV, p. 80.

Über diesen Pilz schreibt Fries (p. 408): »Floccis sterilibus effusis lutescentibus, fertilibus fasciculato—congestis, apice penicillatis, sporidiis glaucescentibus», und später: »Floccos fertiles primo vidi in tubercula stipatos, dein elongantur et stipitem formant, minus distinctum quam in prioris β., capitulumque subglobosum.»

Es scheint also eine koremienbildende Form mit gelbem Myzel gewesen zu sein, welche für die Fries'sche Diagnose zu Grunde gelegen hatte. Welche dieselbe war, lässt sich nunmehr kaum bestimmen. Unter den bisher bekannten Arten dürften *P. luteum* und *P. rugulosum*, beide gleich oft auftretend, am wahrscheinlichsten diejenige sein, welche durch ihr gelbes Myzel etwas dieser Form gleichen. Was *P. rugulosum* betrifft, ist es mir niemals gelungen, trotzdem ich es drei Jahre in Kultur auf verschiedenen Substraten gehabt habe, bei demselben eine Koremienbildung zu beobachten, und auch Thom erwähnt nichts hierüber. Bei *P. luteum* sollen dagegen unter gewissen Bedingungen Koremien auftreten, wenigstens beschreibt und bildet Wehmer diese ab. Dagegen ist es weder Thom, noch mir geglückt während der langen Zeit der Kultur eine Andeutung davon zu beobachten, aber Wehmer's Angabe kann man wohl kaum bezweifeln. Recht möglich ist es ja doch, dass hier eine Verunreinigung vorlag.

Oudemans' Art gleicht in vielem dem Vorhergehenden. Sie ist auch eine schmächtige Form, deren gelbes Randmy-

zel einen graugrünen Rasen einschliesst. Durch ihre kugeligen Sporen weicht sie indessen von sowohl *P. rugulosum* als auch *P. luteum*, die beide längliche Konidien besitzen, deutlich ab. Ob nun FRIES' *P. bicolor* mit OUDEMANS' Art identisch ist, lässt sich nunmehr natürlich nicht entscheiden. WEHMER's Vorschlag (Lafar, p. 667) FRIES' Art verschwinden zu lassen und OUDEMANS' Form mit einem neuen Namen zu bezeichnen scheint deshalb, wenigstens bis auf weiteres, sehr natürlich zu sein. Betreffs OUDEMANS' Art dürfte es gegenwärtig am zweckmässigsten sein sie zu den unvollständig beschriebenen Formen überzuführen und die Benennung demjenigen zu überlassen, welcher in Zukunft seine Diagnose komplettieren wird.

54. **P. kiliense** WEIDEMANN.

WEIDEMANN, C., l. c., Centralbl. f. Bakter., Bd XIX, 1907, p. 680, fig.
LINDAU, G., i Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 116, 1910, p. 729.

Dieser Pilz, dessen Herkunft nach WEIDEMANN unbekannt ist, bildet dichtfilzige, dunkel blaugrüne Rasen; die Unterseite ist weiss bis gelblich. Die gelben, glatten, bis 0,5 Mm. grossen Sklerotien hat der Autor sonderbar genug nicht näher untersucht. Die Metulæ sind 3,5 × 10—12 μ gross, die Sterigmen 10 μ lang. Die Konidien sind zuerst ellipsoidisch, dann kugelig, 3—3,3 μ × 3,3—3,8 μ. Vor der Keimung schwellen sie bis zu einer Länge von 6—7 μ und einer Breite von 5 μ. Wie *P. juglandis* färbt er einige Substrate gelb und peptonisiert Gelatine erst nach mehreren Wochen.

55. **P. juglandis** WEIDEMANN.

WEIDEMANN, C., l. c., Centralbl. f. Bacter., Bd XIX, 1907, p. 683, fig.
LINDAU, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 116, 1910, p. 730.

WEIDEMANN entdeckte diesen Pilz auf einer Walnuss, wo er einen dunkelgrünen, körnigen Überzug bildete. Auf Gelatine entstehen zwischen den grünen, wasserabsondernden Polstern koremienartige Bildungen, 1—2 Mm. hoch. Die Unterseite wird weiss bis gelb, auch gelbrot. Die Kultur entwickelt einen stark ammoniakalischen Geruch und son-

dert Sporen auch in 25 % Tanninlösung ab. Viel verbreitet ist eine kräftige Wasserpressung auf fast allen Kulturen. Die Nährlösung färbt der Pilz oft gelb. Die Breite der Zellen des Konidienträgers ist 3—3,5 μ. Die Sterigmen sind 2,5—3 μ × 12 μ gross. Die Konidien sind ellipsoidisch, 2,8—2,5 μ.

56. P. musæ Weidemann.

Weidemann, C., l. c., Centralbl. f. Bakter., Bd XIX, 1907, p. 687, fig.
Lindau, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 116, 1910, p. 730.

Auf einer Banane fanden sich gelbbraune bis olivenfarbene Polster dieser Art. Auf Gelatine entwickelt sie zuerst hell gelbgrüne, dann dunkler, olivengrüne Rasen, die mit einem weissen, breiten Rand steriler Hypfen umgeben sind. Schon noch 8—10 Tagen sind sie gelbbraun. Der Konidienträger ist 3—3,2 μ breit, die Konidien ellipsoidisch bis fast rund, 2—2,3 μ breit und 2,2—2,8 μ lang. Vor der Keimung schwellen die Sporen bis zu einer Breite von 4—5 μ. Die Gelatine wird binnen einer Woche vollständig flüssig. Einige Substrate sind durch den Pilz gelblich grün, später grün gefärbt.

57. P. elongatum Bainier.

Bainier, G., l. c., Bull. trim. de la Soc. myc. de France, T. XXIII, 1907, p. 17, fig.

Diesen Pilz fand der Autor auf faulenden Ästen, auf welchen er hellblaue bis beinahe weisse Polster bildete. Er hat eine sehr schmächtige Form mit teils unverzweigten, teils einfach verzweigten Konidienträgern. Die ellipsoidischen Konidien sind 1,4—1,6 μ × 2,8 μ und vergrössern sich vor der Keimung nur ein wenig.

58. P. aspergilliforme Bainier.

Bainier, G., l. c., Bull. trim. de la Soc. myc. de France, T. XXIII, 1907, p. 14, fig.

Der Name giebt an, dass diese grüne Form unter der Aspergilloides-Gruppe zu führen ist. Über die Sporen schreibt

BAINIER nur, dass sie kugelig und von derselben Grösse wie die Zellen des Myzels sind, deren Durchmesser zwischen 2,8 und 5,6 μ variieren soll. Diese Angabe hängt natürlich von einem Übersehen ab, denn die Konidiengrösse wechselt niemals so viel. BAINIER erwähnt auch, dass sie allgemein verbreitet ist. Die keimende Spore schwillt dreimal ihren ursprünglichen Durchmesser an.

III. Zweifelhafte oder nicht aufklärbare, am meisten ältere Arten, die wohl zu streichen sind.

P. fieberi CORDA.

CORDA, A. C. J., Prachtfl. 1839, p. 19, fig.
BONORDEN, H. F., Handb. allgem. Mykol., Stuttgart, 1851, p. 79.
SACCARDO, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. IV, 1886, p. 81.
LINDAU, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 94, 1904, p. 162.

Auf faulenden Baumwanzen.

P. radians BONORD.

BONORDEN, H. F., Abh. Gebr. Mykol., I, 1864, p. 92.
SACCARDO, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. IV. 1886, p. 79.
LINDAU, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 94, 1904, p. 160.

Auf faulenden Blättern.

P. fasciculatum SOMM.

SOMMERFELT, S. CHR., Supplementum Floræ Lapponicæ. Christianiæ 1826
SACCARDO, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. IV, 1886, p. 79.

Auf faulenden Stengeln von *Rumex-* und *Epilobium*-Spezies, wo diese Art Sklerotien bildete.

P. glauco-ochraceum PREUSS.

PREUSS, l. c., Linnæa, XXIV, 1851, p. 135.
SACCARDO, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. IV, 1886, p. 83.
LINDAU, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, L. 94, 1904, p. 159.

Auf faulenden Ästen.

P. firmum Preuss.

Preuss, l. c., Linnæa, XXIV, 1851, p. 136.
Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. IV, 1886, p. 79.
Lindau, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, L. 94, 1904, p. 159.

Auf Kiefernholz.

P. griseum Bonord.

Bonorden, H. F., Abh. Gebr. Mykol., I, 1864, p. 92.
Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. IV, 1886, p. 78.
Lindau, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, L. 94, 1904, p. 164.

Auf faulenden Stengeln, Blättern etc.

P. quadrifidum Salisb.

Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. IV, 1886, p. 79.
Salisbury, in Hallier's Zeitschr. Paracelsus, IV, h. 1.

Im Blute eines Kranken.

P. pruriosum Salisb.

Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. IV, 1886, p. 79.
Salisbury, in Catt. Mic. corp. um., VI, p. 124.

In den weiblichen Geschlechtsorganen etc.

P. minimum Siebenmann.

Siebenmann, Die Schimmelmykosen des menschlichen Ohres. Wiesbaden 1889.

Im Ohre eines Kranken.

P. desciscens Oud.

Oudemanns, C. A. J. A., et Koning, C. J., l. c., Arch. néerland. des scienc. exact. et natur., Ser. 2, Bd 7, 1902, p. 289, fig.
Lindau, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 94, 1904, p. 162.
Wehmer, C., in Lafars Techn. Mykol., Bd II, 1906, p. 668.
Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XVIII, p. 519.

Die Art soll dem *P. humicola* ähnlich sein; doch besitzt sie längere Metulæ (9—11 μ) und Sterigmen (10 μ). Die Konidien (2—3 μ) sind nach Autor kugelig, die Figur aber zeigt sie ellipsoidisch!

P. humicola Oud.

Oudemans, C. A. J. A. et Koning, C. J., l. c., Arch. néerland. des scienc. exact. et natur., Ser. 2, Bd 7, 1902, p. 289, fig.
Lindau, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 94, 1904, p. 161.
Wehmer, C., in Lafars Techn. Mykol., Bd. II, 1906, p. 668.
Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XVIII, p. 519.

Eine gelbgrüne Form mit kugeligen, 2 μ grossen Sporen. Die Sterigmen sind 5 μ und die Metulæ 8—10 μ lang. Der Konidienträger soll 1—1,5 μ breit sein! Diese Angabe ist doch natürlich falsch.

P. geophilum Oud.

Oudemans, C. A. J. A. et Koning, C. J., l. c., Arch. néerland. des scienc. exact. et natur., Ser. 2, Bd 7, 1902, p. 289, fig.
Lindau, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 94, 1904, p. 161.
Wehmer, C., in Lafars Techn. Mykol., Bd. II, 1906, p. 667.
Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XVIII, p. 519.

Eine grüne Art mit unverzweigten Konidienträgern, 360 μ lang und 6 μ breit. Die Sterigmen sind 30 μ lang! Die Sporen sind kugelig, 3—4 μ im Durchmesser.

P. flavo-virens Cke et Mass.

Cooke, M. C., l. c., Grev., Vol. XXI, 1892, p. 106.
Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XI, p. 593.

Über diese Form schreibt Cooke, dass sie dichtfilzige, gelbgrüne Rasen bildet. Die Konidien sind ellipsoidisch, 1 μ × 3—4 μ. Sie fand sich auf den Früchten von *Terminalia belerica* Roxb.

P. platense Speg.

Spegel, l. c., p. 246.
Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XIV, p. 1047.

Diese Form ist blaugrün. Sie entwickelte sich auf den niedrigeren Teilen des Halms von *Saccharum officinarum* L. Die Konidien sind kugelig, 2—2,5 μ, der Konidienträger ist schmäler als die vegetativen Hypfen.

P. radiatum Lindner.

Lindner, P., Atlas d. mikroskop. Grundl. d. Gärungsk., Berlin 1903.
——, Mikrosk. Betriebskontr. in d. Gärungsgew., Berlin 1901, p. 317.
Lindau, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 94, 1904, p. 162.
Wehmer, C., in Lafars Techn. Mykol., Bd. II, 1906, p. 667.
Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XVIII, p. 518.

P. radiatum ist eine sehr problematische Form, die Lindner auf Preisselbeeren entdeckt hat. Auf diesen bildet sie kleine, kugelige, schwarze, sterile Sklerotien, von denen radial die dunkelwandigen Konidienträger ausstrahlen. In Nährflüssigkeiten traten nur unverzweigte Konidienträger auf.

P. Wortmanni Kløcker.

Kløcker, A., l. c., Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet, Bd 6, 1903, p. 84, fig.
Wehmer, C., in Lafars Techn. Mykol., Bd. II, 1906, p. 669.
Lindau, G., in Rabenhorsts Kryptogamenflora, Lief. 116, 1910, p. 733.
Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. XVIII, p. 518.

Diese ascusbildende Art hat Kløcker im Humus gefunden. Autor gibt an, dass sie eine graugrüne, später hellgraue Konidiendecke bildet, aber hat nicht den Bau des Konidienapparats beschrieben. Ich bekam eine Kultur dieser Form von Král. Doch hat der Pilz in verschiedenen Kulturen nur ein weisses—gelbliches Myzel und wenige farblose Sporen erzeugt. Da ich also kein Mittel habe mich zu vergewissern, ob wirklich eine grüne Art hier vorliegt, will ich den Pilz hier nicht berüchsichtigen. Die Konidien meiner Kulturen sind glatt, oval, 1,6—2,8 $\mu \times$ 3—3,6 μ, Metulæ 1,8—3 $\mu \times$ 9,5—12 μ, die Sterigmen 1,5—2,5 $\mu \times$ 7—10,5 μ gross. Die Konidienträger messen eine Breite von 2—3 μ. Der Pilz bildet grosse Mengen von kleinen, würfelförmigen Kalciumoxalatkrystallen.

P. anisopliæ (Metschn.) Vuill.

Syn.: *Entomophthora anisopliæ* Metsch.
Oospora destructor Delacroix.

Vuillemin, P., l. c., Bull. de la Soc. Mycol. de France, T. XX, 1904, p. 220, fig.
Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum, Vol. IX. p. 355, Vol. XVIII, p. 521.

Sowohl die Beschreibung als auch die Figuren zeigen, dass es hier nicht von einer Penicillium-Art die Rede sein kann.

---

*

Litteratur.

ARTHAUD-BERTHET, J., 2. Congrès Intern. de Laiterie, Paris 1905. Rapp. prélim. Sect. II.

BAINIER, G., Sur deux Penicillium. Bull. de la Soc. myc. de France, T. XXI. 1905.

——, Mycothèque de l'Ecole de Pharmacie V. Penicillium Costantini, P. rufescens, P. patulum. Bull. de la Soc. myc. de France, T. XXII, 1906.

——, Sur dix espèces de Penicillium et sur le genre G. Graphiopsis. Bull. trim. de la Soc. myc. de France, T. XXIII, 1907.

——, Mycothèque de l'Ecole de Pharmacie XIV. Scopulariopsis (Penicillium pro parte), genre nouveau de Mucédinées. Bull. trim. de la Soc. myc. de France, T. XXIII, 1907.

——, Mycothéque de l'Ecole de Pharmacie XIII. Bull. trim. de la Soc. myc. de France, T. XXIII, 1907.

BEHRENS, J., Beitr. zur Kenntn. d. Obstfäulnis. Centralbl. f. Bakter. Bd IV, 1898.

BOLTON, J., Geschichte der merkwürdigsten Pilze. Berlin 1795—1820.

BONORDEN, H. F., Handbuch d. allgemein. Mykologie. Stuttgart 1851.

——, Abh. Gebr. Mykologie, 1864.

BOURQUELOT et GRAZIANI, Sur quelques points rélatifs à la physiologie du Penicillium Duclauxi Delac. Bull. de la Soc. myc. de France, T. VIII, 1892.

BREFELD, O., Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze, II. 2. Leipzig 1874.

——, Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. Münster i. W. 1908.

COOKE, M. C., Additional Fungi descriptions. Grevillea, Vol. XXI, 1892.

CORDA, A. C. J., Icones Fungorum, Prag 1837—1854.

——, Prachtflora, 1839.

CRAMER, F., Über eine neue Fadenpilzgattung Sterigmatocystis. Vierteljahresschr. d. Naturf. Gesellsch., Zürich 1859.

CZAPEK, F., Biochemie der Pflanzen. Jena 1905.

DE BARY, A., Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Leipzig 1884.

DELACROIX, G., Espèces nouvelles de champignons inférieurs. Bull. de la Soc. myc. de France, T. VII, 1891.

DIERCKX, R. P., Un essai de revision du genre Penicillium Link. Annal. de la Soc. scient. de Bruxelles, XXV, 1900—1901.

Doebelt, H., Beitr. zur Kenntn. einer pigmentbild. Penicillium. Annal. myc. VII, 1909.
Engler, A., und Prantl, K., Die natürlichen Pflanzenfamilien, Bd 1, Leipzig 1894.
Epstein, Untersuchungen über die Reifung von Weichkäsen. Arch. f. Hyg. Bd. XLIII, 1902, Bd. XLV, 1902.
Fresenius, Beitr. zur Mykol., Frankfurt am Main 1850—1863.
Fries, E., Systema mycologicum. Vol. 3, Gryphiswaldæ 1829.
Greville, R. K., Scottish cryptogamic flora, Edinburgh 1823—1828.
Guéguen, F., Recherch. sur les organ. mycél. des solut. pharmaceut. Etude biolog. sur le Penicillium glaucum. Bull. de la Soc. myc. de France, T. XIV, 1898, T. XV, 1899.
Hallier, E., Zur Entwickelungsgeschichte von Penicillium crustaceum (L.) Fr. und zur Theorie der Hefebildung. Bot. Ztg. 1866.
Hennings, P., Die in den Gewächsh. des Berlin. botan. Gartens beobacht. Pilze. Verh. Bot. Ver. Brandenb. XL, 1898.
Hedgcock, G., Some wood staining fungi from various localities in the United States. Journ. of Myc. Vol. XII, 1906.
Jellife, S. E., Some cryptogams found in the air. Bull. of the Torrey Bot. Club. 1897.
Klocker, A., Om slægten Penicilliums Plads i Systemet og Beskrivelse af en ny ascusdannende Art. Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet, Bd. 6, 1903.
Knischewsky, O., Tagesringe bei Penicillium luteum. Landw. Jahrb. XXXVIII, Erg. Bd. V. Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch., 1908.
Léveillé, J. H., Mémoire sur le genre Sclerotium. Annal. de Scienc. naturell., 1843.
Liljeblad, S., Utkast till en Svensk flora, Stockholm 1792.
Lindau, G., Rabenhorsts Kryptogamenflora, Leipzig 1904—.
Lindner, P., Mikrosk. Betriebskontr. in d. Gärungsgew. Aufl. 3, Berlin 1901.
——, Atlas d. mikrosk. Grundl. d. Gärungsk. Berlin 1903.
Link, H. F., Observationes in ordines plantarum. Magaz. f. die Neuest. Entdeck. in der Gesammt. Naturk. Jahrg. 3, 1809.
——, Linné, Species plantarum, Ed. IV, 1824.
Linnæus, C., Species plantarum, 1753, 1764.
Loew, E., Zur Entw. von Penicillium. Pringsheims Jahrb. Bd. VII, 1869—1870.
Mac Alpine, D. and Robinson, G. H., Additions to the Fungi of the vine in Australia. Melbourne, 1898 (Just Jahresb. 1898).
Mangin, M. L., Sur la nécessité de préciser les diagnoses des Moisissures. Bull. de la Soc. botan. de France, T. 55, 1908.
——, Qu'est que l'Aspergillus glaucus? Etude critique et expérimentale des formes groupées sous ce nom. Annal. des Scienc. naturell. 1909.
Mazé, P., Les microbes dans l'industrie fromagère. Annal. de l'Institut Pasteur, T. 19, 1905.
Mazé, P. et Perrier, A., Production d'acide citrique par les Citromyces. Annal. de l'Institut Pasteur., T. 18, 1904.

MICHELI, P. A., Nova plantarum genera, Florentiæ 1759.
MIYOSHI, M., Die Durchbohrung von Membranen durch Pilzfäden. Jahrb. f. wissensch. Botanik, Bd. XXVIII, 1895.
OLSEN, JOHAN-O., Die bei der Käsereifung wirksamen Pilze. Centralbl. f. Bakter., Bd. IV, 1898.
——, Undersögelser over Ost og Ostgjæring. Kristiania 1905.
OUDEMANS, C. A. J. A. et KONING, C. J., Prodome d'une flore mycologique obtenue par la culture sur gélatine préparée de la terre humeuse du Spanderswoud, près de Bussum. Arch. néerland. des scient. exact. et natur. Ser. 2, Bd. 7, 1902. Ned. Kruidk. Arch. 3 ser., 1903.
OUDEMANS, C. A. J. A., Contributions à la Flore mycolog. des Pays-Bas. Ned. Kruidk. Arch. 2 ser., 4 suppl., 1904.
PERSOON, D. C. H., Synopsis methodica fungorum. Gottingiæ 1801.
——, Mycologica europæa. Erlangæ 1825.
POLE EVANS, J. B., The Citrus fruit rot, caused by Penicillium digitatum (Fr.) Sacc. Transvaal agric. Journ. Vol. VII, 1908.
PREUSS, Übersicht untersucht. Pilze, besonders aus der Umgegend von Hoyerswerda. Linnæa, 1851.
ROGER, G., Fabrication des fromages de Brie etc. Communic. faite à la Soc. de l'Agricult. de Meaux, 1898.
SACCARDO, P. A., Sylloge Fungorum. Vol. IV, X, XI, XII, XIV, XVI, XVIII.
——, Fungi italici. 1881.
SCALIA, G., Prima contribuzione alla conocenza della micologica flora. Ref. in Ztschr. f. Pflanzenkrankh. 1900.
SCHROETER (COHN), Kryptogamenflora Schlesiens. Breslau 1893.
SIEBENMANN, Die Schimmelmykosen des menschlichen Ohres. Wiesbaden 1889.
SMITH, R. E., The »soft spot» of oranges *(Penicillium digitatum)* Bot. Gazette, Vol. 24, 1897.
SOMMERFELT, S. CHR., Supplementum Floræ Lapponicæ. Christianiæ 1826.
SORAUER, P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Aufl. 2, 1886.
SCHNEIDER-ORELLI, O., Über Penicillium italicum Wehmer und Penicillium glaucum Link als Fruchtparasiten. Centralbl. f. Bakter. Bd. XXI, 1908.
SPEGEL, Rev. Agr. y Veter. La Plata 1896. (Saccardo XIV).
STOLL, O., Beitr. zur morpholog. und biolog. Charakteristik von Penicillium-Arten. Diss. Würzburg 1904.
THIELE, Die Temperaturgrenzen der Schimmelpilze in verschiedenen Nährlösungen. Diss. Leipzig 1895.
TIRABOSCHI, C., Ulteriori osservazioni sulle muffe del Granturco quasto. Annal. di botan. Vol. VII, 1908.
THOM, C., Some suggestions from the study of dairy fungi. Journ. of Mycology, Vol. II, 1905.
——, Fungi in cheese ripening: Camembert and Roquefort. Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult, Bull. 82, 1905.

THOM, C., Storrs Agricultural Experiment station. 17th Annual Report, 1905 (1906).
——, The care and testing of Camembert cheese. Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Circ. 145, 1909.
——, Cultural studies of species of Penicillium. Bur. of anim. Ind. U. S. Dep. of agricult. Bull. 118, 1910.
VUILLEMIN, P., Les Isaria du genre Penicillium (Penicillium Anisopliæ et P. Briardi). Bull. de la Soc. myc. de France, T. XX, 1904.
WÄCHTER, W., Über die Koremien des Penicillium glaucum. Jahrb. f. wissensch. Botanik. Bd. 48, 1910.
WEHMER, C., Die Pilzgattung Aspergillus in morphologischer, physiologischer und systematischer Beziehung. Mémoires de la Soc. de physique et d'histoire naturelle de Genève, T. XXXIII, 1901.
——, Beitr. zur Kenntn. einheim. Pilze. I. Zwei neue Schimmelpilze als Erreger einer Citronensäuregärung. Hannover und Leipzig 1893.
——, Zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Penicillium luteum Zuk., eines überaus häufigen grünen Schimmelpilzes. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. 11, 1893.
——, Eine neue Sklerotien-bildende Penicillium-Species (P. italicum). Hedwigia 1894.
——, Beitr. zur Kenntn. einheim. Pilze, II. Untersuchungen über die Fäulnis der Früchte. Jena 1895.
——, Kleinere mykologische Mitteilungen. Centralbl. f. Bakter. Bd. III, 1897.
——, Über die Lebensdauer eingetrockneter Pilzkulturen. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. 22, 1904.
——, Morphologie, Physiologie und Systematik einiger technisch wichtiger höherer Ascomyceten und verwandter Formen. Lafars Technische Mykologie, Bd. II, 1906.
WEIDEMANN, C., Morphologische und physiologische Beschreibung einiger Penicillium-Arten. Centralbl. f. Bakter. Bd XIX, 1907.
WESTLING, R., Byssochlamys nivea, en föreningslänk mellan familjerna Gymnoascaceæ och Endomycetaceæ. Sv. Bot. Tidskrift, Bd. 3, 1909.
——, En ny ascusbildande Penicilliumart. Sv. Bot. Tidskrift, Bd. 4, 1910.
WINTER, G., Rabenhorsts Kryptogamenflora. Leipzig 1887.
ZSCHOKKE, A., Über d. Bau d. Haut und die Ursachen d. verschiedenen Haltbarkeit unserer Kernobstfrüchte, Diss., Bern 1897.
ZUKAL, H., Entwicklungsgeschichtl. Untersuchungen aus dem Gebiete der Ascomyceten. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, 1889.
——, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, XXXVIII, 1888.

Speziesnamen.

(Die kursiv gedruckten sind im Text eingehender besprochen.)

Inhalt.



Tryckt den 6 oktober 1911.

Uppsala 1911. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 11. N:o 2.

Einige Versuche über die Atmung der Meeresalgen.

Von

HARALD KYLIN.

Mitgeteilt am 13. September 1911 durch VEIT WITTROCK und J. ERIKSSON.

Die in der Literatur sich findenden Angaben über die Grösse des Gaswechsels bei der Atmung der Fukoideen und Florideen sind sehr wenig zahlreich. Die ersten stammen von BONNIER und MANGIN[1]. Diese führten ihre Untersuchung so aus, dass Thallusstücke der zu untersuchenden Alge, *Pelvetia canaliculata*, in eine Glasglocke gelegt wurden, die eine bestimmte Luftmenge enthielt. Zu Anfang und zu Ende des Experiments wurde der Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt der Luft bestimmt und durch die so erhaltenen Zahlen konnten die aufgenommenen Sauerstoff- und die abgegebenen Kohlensäuremengen berechnet werden. Hiebei zeigte sich, dass 58 gr Frischgewicht von *Pelvetia canaliculata*, bei 14—15°, in einer Zeit von 5^h 40^m, 24,33 ccm Sauerstoff aufnahm und 12,27 ccm Kohlensäure ausschied, oder, per Gramm Frischgewicht und Stunde berechnet, 0,074 ccm O_2 und 0,037 ccm CO_2. Der respiratorische Quotient war also 0,5.

Die nächste Untersuchung wurde von HEDVIG LOVÉN[2]

[1] BONNIER, G. und MANGIN, L., Recherches sur la respiration des feuilles à l'obscurité. — Annales d. sc. nat. Sér. 6. Botanique. T. 19. Paris 1884.

[2] LOVÉN, H., Några rön om algernas andning. — Bihang till K. V. A. Handlingar. Bd. 17. Afd. 3. Stockholm 1891.

ausgeführt. Diese bewerkstelligte ihre Experimente in der Weise, dass sie Thallusteile der zu untersuchenden Alge in eine vom Gasaustausch mit der Umgebung abgesperrte Wassermenge von bestimmtem Volumen legte. Der Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt wurde zu Anfang und Ende des Experiments bestimmt und aus den erhaltenen Zahlen der Gasaustausch berechnet. Bei dieser Untersuchungsmethode befinden sich also die Algen unter Verhältnissen, die den natürlichen weit ähnlicher sind, als wenn sich die Versuchsalgen, wie bei den Versuchen von BONNIER und MANGIN, in feuchter Luft befinden. Man sollte also erwarten, dass HEDVIG LOVÉNS Untersuchungen sehr gute Angaben über die Atmungsintensität der Meeresalgen lieferten. Dies scheint mir indes nicht der Fall zu sein, weil die Versuche über eine allzulange Zeit ausgedehnt wurden, im allgemeinen über 12, in gewissen Fällen über 6 oder 24 Stunden. In vielen Fällen zeigte sich, dass das Wasser am Ende der Versuche nur äusserst kleine Sauerstoffmengen enthielt (weniger als 0,5 ccm auf einen Liter Wasser, zu Anfang der Versuche in der Regel 4—5 ccm per Liter), und es ist darum sehr wahrscheinlich, dass sich die Atmungsintensität während des späteren Teils der Versuche wegen der Abnahme der Sauerstoffmenge verminderte. Die Verfasserin bemerkt auch, dass der Sauerstoffverbrauch, auf 1 gr Algen und 12 Stunden berechnet, umso lebhafter war, je kürzere Zeit die Versuche dauerten, wofern die Wassermenge und das Gewicht der Algen bei den verglichenen Versuchen einigermassen gleich war.

Auf Grund des eben Angeführten betrachte ich die von HEDVIG LOVÉN für die Atmungsintensität der untersuchten Algen gefundenen Werte nicht als der wirklichen Atmungsintensität entsprechend. Die von ihr verwendete Methode scheint mir indessen die einzige zu sein, die zweckmässig verwendet werden kann, wenn man sichere Werte für die Atmungsintensität der Algen erhalten will; es wäre daher sehr wünschenswert, wenn ihre Versuche wiederholt würden, jedoch mit kürzerer Versuchszeit oder unter Veränderung der bei den Versuchen verwendeten Wassermenge, oder des Gewichtes der Versuchsalgen, Veränderungen deren Zweck wäre, eine so starke Minderung der Sauerstoffzufuhr hintanzuhalten, dass die Atmungsintensität dadurch abnähme. Die von

Hedvig Lovén erhaltenen Werte zeigen indessen, dass die Atmungsintensitäten verschiedener Algen höchst verschieden sind. So zeigte sich z. B., dass *Ceramium rubrum* bei gleichen Zeiten und Gewichten durchschnittlich 8—10 mal mehr Sauerstoff verzehrte, als *Ascophyllum nodosum*. Indes ist es, wegen der grossen Unterschiede der Versuchszeiten, der Gewichte der Versuchsalgen und der Wassermengen, die bei den verschiedenen Versuchen zur Anwendung kamen, schwer, sich darüber ein Urteil zu bilden, in wie hohem Grade die Atmungsintensität bei den von der Verfasserin verwendeten Versuchsalgen variiert.

Ausserdem hat Kolkwitz[1] eine quantitative Bestimmung der von *Chondrus crispus* bei der Atmung ausgeschiedenen Kohlensäure ausgeführt. Er stellte seinen Versuch in der Weise an, dass das die Versuchsalgen enthaltende Gefäss von kohlensäurefreier Luft durchströmt, und die Kohlensäuremenge der das Gefäss verlassenden Luft bestimmt wurde. Wie bei Bonnier's und Mangin's Versuchen musste also die Alge in feuchter Luft atmen. Es zeigte sich hiebei, dass ein Frischgewicht von 25 gr während 2 St. 8—10 mgr Kohlensäure ausatmete, oder, per gr und Stunde berechnet, 0,16—0,2 mgr (= 80—100 cmm).

Die Atmungsversuche, deren Resultat hier mitgeteilt werden soll, wurden in der zoologischen Station Kristineberg während des verflossenen Sommers ausgeführt. Bei den Versuchen bediente ich mich eines Thunberg-Winterstein'schen Mikrorespirometers mit den von Widmark an dem ursprünglichen Winterstein'schen Modell vorgenommenen Veränderungen. Widmark hat auch den Apparat und dessen Handhabung ausführlich beschrieben, weshalb ich nur auf seine Arbeit[2] zu verweisen brauche.

Die Versuche wurden auf folgende Art ausgeführt. An den Innenwänden der Analysenpipette des Mikrorespirometers wurde Filtrierpapier angebracht, das mit 2 ccm 2 %-iger

[1] Kolkwitz, R., Beiträge zur Biologie der Florideen. — Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. N. F. Bd. 4. Abt. Helgoland. Kiel und Leipzig 1900.

[2] Widmark, E. M. P., Über die Handhabung des Thunberg-Winterstein'schen Mikrorespirometers. — Skandin. Archiv für Physiologie. Bd. 24. 1911.

Natronlauge durchtränkt wurde. Hierauf wurde ein geeignetes Thallusstück der zu untersuchenden Alge eingeführt. Um die Alge vor direkter Berührung mit dem in Natronlauge getränkten Filtrierpapier zu schützen, wurde sie mit einem Zylinder aus feinem Messingnetz umgeben. Hierauf wurde der Apparat in ein Gefäss mit Wasser gesenkt, welches durch einen Luftstrom in stetiger Zirkulation gehalten wurde.

Die bei der Atmung erzeugte Kohlensäure wird von der Natronlauge absorbiert, die Sauerstoffaufnahme giebt sich hingegen als ein Gasabnahme in der Analysenpipette zu erkennen. Diese Gasabnahme ist gleich der Sauerstoffmenge, die das Versuchsobjekt aufgenommen hat, und ihre Grösse kann durch Ablesung der Verschiebung des Index am Apparate bestimmt werden. Für die Ausführung der Berechnungen kann auf WIDMARKS Darstellung hingewiesen werden.

Um die Analysenpipette und die Kompensationspipette auf ganz gleiche Temperatur zu bringen und damit die schon zu Beginn des Versuches in der Analysenpipette vorhandene Kohlensäure ganz absorbiert werde, wurde der Apparat erst eine halbe Stunde nach Beginn des Versuches zur Ablesung eingestellt. Die Ablesungen folgten darauf jede halbe Stunde.

Bei dieser Versuchsanordnung erhält man also ein Maass für die Sauerstoffmenge, die das Objekt während der Versuchszeit aufgenommen hat.

Wird in die Analysenpipette keine Natronlauge eingeführt, so tritt keine Veränderung ihres Luftvolumens ein, wenn die abgegebene Kohlensäuremenge der gleichzeitig aufgenommenen Sauerstoffmenge gleich ist (d. h., wenn $CO_2 = O_2$). Ist $CO_2 - O_2 < 0$, so nimmt das Luftvolumen in der Analysenpipette ab, ist $CO_2 - O_2 > 0$, so nimmt es hingegen zu.

Auch diese Zu- oder Abnahme kann durch Ablesen der Verschiebung des Index berechnet werden. Hiedurch ergiebt sich also ein Wert für $CO_2 - O_2$, und indem man diesen Wert mit dem für O_2 erhaltenen kombiniert, kann man die Menge der während der Versuchszeit abgegebenen Kohlensäure bestimmen.

Hinsichtlich der Fehlerquellen des Apparats und der besten Art ihrer Vermeidung muss auf WIDMARKS Darstellung verwiesen werden. Ich will nur über eine von ihnen einige Worte sagen.

Bei der Bestimmung von O_2 benützt man Natronlauge zur Absorption der bei der Atmung gebildeten Kohlensäure. Da indessen die Natronlauge auch Feuchtigkeit absorbiert, kann ein Teil der Luftabnahme in der Analysenpipette darauf beruhen, dass ein Teil des Wasserdampfes zugleich mit der Kohlensäure absorbiert wird, wodurch die Werte für den Sauerstoffverbrauch etwas zu gross würden. WIDMARK hat indes gefunden, dass die Feuchtigkeitsabsorption bei Anwendung von nur 2 %-iger Lauge so gering ist, dass sie auf das Resultat nicht einwirkt, und betrachtet daher 2 %-ige Lauge als »völlig zweckmässig für den Mikrospirometer».

Bei einigen Blindversuchen, die ich ausführte, fand ich indessen, dass sich der Index des Apparats bei Verwendung von 2 %-iger Lauge kontinuierlich nach der Analysenpipette hin verschiebt, auch nach der ersten halben Stunde. Dies würde also, auf eine Absorption des Wasserdampfes in der Analysenpipette hindeuten (mit reinem Wasser getränkte Stücke von Filtrierpapier befanden sich sowohl in der Analysen-wie in der Kompensationspipette). Die Verschiebung erwies sich indessen als relativ unbedeutend, 1—2 Skalenteile per Stunde, während der 2—4 Stunden, die die Blindversuche dauerten. Bei kleinen Ausschlägen wirkt eine solche Verschiebung recht nachteilig auf die erhaltenen Werte, bei grösseren hingegen hat sie geringere Bedeutung. Da ich aber bei meinen Versuchen in der Regel Ausschläge von 15—25 Skalenteilen per halbe Stunde hatte, spielt die etwaige Vergrösserung des Ausschlages durch Absorption von Wasserdampf in der Analysenpipette eine verhältnismässig untergeordnete Rolle.

WIDMARK schlägt vor, als Sicherung gegen diese Fehlerquelle in die Kompensationspipette die gleiche Laugenmenge auf einer ebensogrosse Fläche wie in der Analysenpipette einzuführen. Diese Massregel habe ich indessen nicht angewendet.

Wie schon WIDMARK dargetan hat, erhält man mit dem Mikrospirometer nicht die absolute Grösse des Gasaustau-

sches. — Bei meinen Versuchsserien atmeten die Algen natürlich in feuchter Luft, nicht, wie unter normalen Verhältnissen, in Wasser. Indessen beleuchten die erhaltenen Werte die verschiedenen Atmungsintensitäten einiger Meeresalgen unter verhältnismässig gleichartigen Verhältnissen.

Alles Licht war natürlich bei den Versuchsserien ausgesperrt.

Um den Verlauf der Versuchsserien anschaulicher zu machen, möge hier zunächst über einige von ihnen ausführlicher berichtet werden.

Tabelle 1.

Fucus vesiculosus.

Etwa 5—6 cm lange, in Wachstum begriffene Thallusteile ohne Blasen. Frischgewicht 0,65 gr. Temperatur 22°.

Halbstunde	O_2 in cmm
1	98,6
2	87,0
3	84,1
4	78,3
5	72,5
6	66,7
7	63,8
8	60,9

Dieser Versuch zeigt also eine nicht unbedeutende kontinuierliche Abnahme der Sauerstoffaufnahme, die wohl einer durch die nicht normalen Verhältnisse bedingten Abnahme der Atmungsintensität zuzuschreiben ist. Da indessen die Lauge die während der ganzen Dauer des Versuches kontinuierlich entwickelte Kohlensäuremenge absorbieren soll, und also ein Teil derselben stets neutralisiert werden wird, wäre es denkbar, dass die Abnahme darauf beruhte, dass die Absorptionsfähigkeit der Lauge stetig sinkt. Dass dies jedoch nicht die Hauptursache sein kann, geht aus folgendem Versuche hervor.

Tabelle 2.

Fucus vesiculosus.

Thallusteile wie vorher. Frischgewicht 0,83 gr. Temperatur 19°. Nach je vier Ablesungen wurde neue Lauge eingeführt.

a.

Halbstunde	O_2 in cmm
1	118,9
2	104,4
3	89,9
4	84,1

b.

Halbstunde	O_2 in cmm
1	82,9
2	78,3
3	74,2
4	71,9

c.

Halbstunde	O_2 in cmm
1	77,1
2	71,3
3	70,8
4	70,8

d.

Halbstunde	O_2 in cmm
1	78,3
2	75,4
3	73,7
4	71,5

Die Tabelle zeigt, dass die Sauerstoffaufnahme während der ersten Ablesungshalbstunde nach der Erneuerung der Lauge etwas geringer (82,9 cmm) war, als während der letzten vor der Erneuerung (84,1 cmm). Die Abnahme des Wertes für O_2 während der ersten vier Ablesungshalbstunden (von 118,9 cmm auf 84,1 cmm) kann also, wenigstens in der Hauptsache, nicht auf der veränderten Absorptionskraft der Lauge beruhen. Die Abteilungen *b*, *c* und *d* dieses Versuches zeigen indessen, dass die Sauerstoffaufnahme während der Zeit dieser drei Abteilungen praktisch die gleiche war. In jeder dieser drei Abteilungen ist aber der Wert für O_2 während der ersten Halbstunde grösser, als während der letzten. Dies beruht vermutlich auf den geänderten Absorptionsverhältnissen der Lauge. Wird indessen die Abnahme während der drei letzten Abteilungen des Versuches mit der Abnahme während der ersten verglichen, so zeigt sich, dass die Abnahme während der ersten Abteilung bedeutend grösser ist. Die geänderte Absorptionsfähigkeit der Lauge kann deshalb nicht die Haupt-

ursache der Abnahme der Werte für O_2 während der ersten Abteilung des Versuches sein.

Die Atmungsintensität scheint also schnell genug bis zu einem bestimmten Wert herabzusinken, der dann einige Zeit ziemlich konstant bleibt.

Eine ähnliche Versuchsserie wurde auch mit *Fucus serratus* ausgeführt. Das Resultat war das gleiche.

Ein Versuch mit *Taraxacum officinale* gab folgendes Resultat:

Tabelle 3.

Taraxacum officinale.

Die obere Hälfte eines Blattes. Frischgewicht 0,26 gr. Temperatur 19°.

Halbstunde	O_2 in cmm
1	69,6
2	63,8
3	60,9
4	58,0
5	55,1
6	52,2
7	49,3
8	46,4

Auch dieser Versuch zeigt also eine kontinuierliche Abnahme der Sauerstoffaufnahme.

Die Versuche sind mit abgeschnittenen Thallusstücken ausgeführt worden; ich habe also mit verletzten Pflanzenteilen gearbeitet. Dass eine Verletzung die Atmungsintensität steigert, haben mehrere Forscher gezeigt, von denen STICH[1] und RICHARDS[2] erwähnt seien. Die Verletzungen, die meinen Versuchsobjekten durch Abschneiden vom Muttergewächse zugefügt wurden, waren indes sehr unbedeutend im Vergleich zu denen, welche STICH und RICHARDS den Ver-

---

[1] STICH, C., Die Athmung der Pflanzen bei verminderter Sauerstoffspannung und bei Verletzungen. — Flora. 74. Marburg 1891.

[2] RICHARDS, H. M., The Respiration of wounded Plants. — Annals of Botany. Vol. 10. London 1896.

suchspflanzen zufügten, deren Atmungsintensität dann als gesteigert befunden wurde. Sicher war die durch die Verletzungen meiner Versuchsobjekte verursachte Steigerung der Atmungsintensität so unbedeutend, dass sie die Fehlergrenzen nicht überschritt.

Jeder Versuch der Serien, deren Resultat in der beigegebenen Tabelle ausgerechnet ist, dauerte 2 1/2 St. Nach der ersten halben Stunde wurde der Apparat zu Ablesungen eingestellt, die dann während der folgenden zwei Stunden jede halbe Stunde vorgenommen wurden. Die in den Kolumnen für O_2 und $CO_2 - O_2$ angeführten Zahlen sind also die Mittelwerte von vier Ablesungen. Bei der Bestimmung von O_2 sank die Grösse des Ausschlages jede halbe Stunde ungefähr so, wie dies die Tabellen 1—3 zeigen. Bei der Bestimmung von $CO_2 - O_2$ erfolgte bei einigen Versuchen ein Sinken, bei anderen ein Steigen der Grösse des Ausschlages; doch waren die Schwankungen während aller Versuche unbedeutend.

Tabelle 4.

Fucus vesiculosus.

Thallusteile wie in der Tabelle 1. Temperatur 17,5°—20,0°.

Nummer des Versuches	Frischgewicht der Thallusteile in gr	Menge absorbierter O_2 in cmm	Menge absorbierter O_2 per gr und Stunde in cmm
1	1,35	629	233
2	1,10	603	274
3	1,12	563	252
4	1,08	578	268
5	1,10	524	239
	Mittelwert		253

Nummer des Versuches	Frischgewicht der Thallusteile in gr	Menge $CO_2 - O_2$ in cmm	Menge $CO_2 - O_2$ per gr und Stunde in cmm
1	2,11	— 268	— 63,5
2	1,92	— 192	— 50,0
3	2,00	— 225	— 56,3
4	2,05	— 244	— 59,5
5	2,05	— 216	— 52,6
	Mittelwert		56,4

Fucus vesiculosus hat demnach per gr Frischgewicht und Stunde 253 cmm O_2 aufgenommen und 197 cmm CO_2 ausgeschieden.

Der respiratorische Quotient ($CO_2 : O_2$) = 0,78.

Tabelle 5.

Fucus serratus.

Etwa 5—6 cm lange, in Wachstum begriffene Thallusteile.
Temperatur 17,0°—19,0°.

Nummer des Versuches	Frischgewicht der Thallusteile in gr	Menge absorbierter O_2 in cmm	Menge absorbierter O_2 per gr und Stunde in cmm
1	1,22	373	153
2	1,61	412	128
3	1,50	408	136
4	1,98	588	148
		Mittelwert	141

Nummer des Versuches	Frischgewicht der Thallusteile in gr	Menge CO_2—O_2 in cmm	Menge CO_2—O_2 per gr und Stunde in cmm
1	3,50	— 225	— 32,1
2	4,18	— 302	— 34,9
3	3,51	— 278	— 39,6
4	4,00	— 249	— 31,2
		Mittelwert	34,5

Die Thallusteile von *Fucus serratus* haben demnach per gr Frischgewicht und Stunde 141 cmm O_2 aufgenommen und 107 cmm CO_2 ausgeschieden.

Der respiratorische Quotient ($CO_2 : O_2$) = 0,74.

Tabelle 6.

Fucus serratus.

Etwa 5—6 cm lange Thallusteile mit noch nicht reifen Konzeptakeln.
Temperatur 17,5°—18,0°.

Nummer des Versuches	Frischgewicht der Thallusteile	Menge absorbierter O_2 in cmm	Menge absorbierter O_2 per gr und Stunde in cmm
1	2,75	562	102
2	2,53	545	107
3	2,68	522	97
		Mittelwert	102

Die konzeptakeltragenden Thallusteile von *Fucus serratus* haben demnach per gr Frischgewicht und Stunde 102 cmm O_2 aufgenommen.

Tabelle 7.

Ascophyllum nodosum.

Etwa 5—7 cm lange, in Wachstum begriffene Thallusteile mit jungen, kleinen Blasen. Temperatur 19,0°—20,0°.

Nummer des Versuches	Frischgewicht der Thallusteile	Menge absorbierter O_2 in cmm	Menge absorbierter O_2 per gr und Stunde in cmm
1	2,85	539	94,6
2	2,40	450	93,7
3	2,60	483	92,8
		Mittelwert	93,7

Nummer des Versuches	Frischgewicht der Thallusteile	Menge $CO_2 - O_2$ in cmm	Menge $CO_2 - O_2$ per gr und Stunde in cmm
1	6,20	— 223	— 18,0
2	6,48	— 246	— 19,0
3	3,26	— 117	— 17,9
		Mittelwert	18,3

Ascophyllum nodosum hat demnach per gr Frischgewicht und Stunde 93,7 cmm O_2 aufgenommen und 75,4 cmm CO_2 ausgeschieden.

Der respiratorische Quotient $(CO_2 : O_2) = 0{,}80$.

Tabelle 8.

Chondus crispus.

Etwa 3—6 cm hohe, unverletzte Individuen. Temperatur 22,0°—24,0°.

Nummer des Versuches	Frischgewicht der Individuen	Menge absorbierter O_2 in cmm	Menge absorbierter O_2 per gr und Stunde in cmm
1	0,96	256	133
2	2,28	577	126
3	2,18	576	132
4	1,84	561	152
5	1,37	419	153
		Mittelwert	139

Nummer des Versuches	Frischgewicht der Individuen	Menge $CO_2 - O_2$ in cmm	Menge $CO_2 - O_2$ per gr und Stunde in cmm
1	3,97	— 187	— 23,5
2	3,69	— 218	— 29,5
3	2,61	— 139	— 26,5
4	4,35	— 242	— 27,9
5	2,61	— 129	— 24,7
		Mittelwert	26,4

Chondus crispus hat demnach per gr Frischgewicht und Stunde 139 cmm O_2 aufgenommen und 113 cmm CO_2 ausgeschieden.

Der respiratorische Quotient $(CO_2 : O_2) = 0{,}81$.

Tabelle 9.

Taraxacum officinale.

Die obere Hälfte eines oder einiger Blätter. Temperatur 18,5°—19,5°.

Nummer des Versuches	Frischgewicht des Blattes	Menge absorbierter O_2 in cmm	Menge absorbierter O_2 per gr und Stunde in cmm
1	0,59	559	473
2	0,44	438	498
3	0,26	252	485
	Mittelwert		485

Nummer des Versuches	Frischgewicht der Blätter	Menge $CO_2 - O_2$ in cmm	Menge $CO_2 - O_2$ per gr und Stunde in cmm
1	1,68	— 84	— 25,0
2	1,98	— 104	— 26,4
3	2,43	— 102	— 21,0
	Mittelwert		— 24,1

Das Blatt von *Taraxacum officinale* hat demnach per gr Frischgewicht und Stunde 485 cmm O_2 aufgenommen und 461 cmm CO_2 ausgeschieden.

Der respiratorische Quotient ($CO_2 : O_2$) = 0,95.

Vergleicht man die Werte für den Sauerstoffverbrauch der drei Fukoideen, mit welchen Experimente angestellt wurden, so findet man, dass der Verbrauch bei *Fucus vesiculosus* fast doppelt so gross ist, als bei *Fucus serratus* und mehr als $2^1/_2$ mal so gross, als bei *Ascophyllum nodosum*. Bei den verschiedenen Versuchen wurden jüngere im Wachsen begriffene Thallusteile verwendet, bei denen man eine lebhafte Atmung erwarten konnte und die untereinander wohl vergleichbar sein dürften.

Dass die drei genannten Fukoideen so grosse Unterschiede in der Atmungsintensität aufweisen, wenn diese per Gramm Frischgewicht berechnet wird, hat seinen Grund darin, dass grosse Unterschiede im Verhältnis der Thallusoberfläche zu dem Gewicht bestehen. Am grössten ist die Thallusoberfläche im Verhältnis zum Thallusgewicht bei *F. vesiculosus*, am kleinsten bei *Ascophyllum*. Wäre es möglich gewesen, die Atmungsintensität im Verhältnis zur Thallusoberfläche zu berechnen, so hätte sich sicher gezeigt, dass sie per Flächeneinheit bei allen drei Algen etwa gleich ist.

Ein besonderes Interesse haben die Versuche mit *Fucus serratus* (Tab. 5 u. 6). Verwendet man junge, im Wachsen begriffene Thallusteile, so ist die Atmungsintensität grösser, als wenn man etwas ältere Stammteile nimmt, die schon Konzeptakeln ausgebildet haben. Der Grund ist sicher auch hier wieder, dass die jüngeren Thallusteile im Verhältnis zum Gewicht eine grössere Oberfläche besitzen, als die etwas älteren, konzeptakeltragenden.

Wie bereits erwähnt, erhält man mit der hier angewandten Methode nicht die absoluten Werte für die Atmungsintensität. Vergleichsweise mag indes daran erinnert werden, dass BONNIER und MANGIN fanden, dass *Pelvetia canaliculata* per Gramm Frischgewicht und Stunde 74 cmm O_2 aufnimmt. Hinsichtlich des Verhältnisses von Thallusoberfläche und Gewicht kommt dieser *Ascophyllum* am nächsten, für die ich eine Sauerstoffaufnahme von 93,7 cmm per Gramm Frischgewicht und Stunde gefunden habe.

Der Wert für die Sauerstoffaufnahme von *Chondrus crispus* ist mit den für die Sauerstoffaufnahme der drei Fukoideen erhaltenen Werten nicht direkt vergleichbar, da ich ganze Individuen von *Chondrus* anwendete, also auch ältere Thalluspartien mitnahm, deren Atmung mit Sicherheit geringer ist, als die jüngeren. Vergleichsweise sei KOLKWITZ' Befund erwähnt, dass *Chondrus* 80—100 cmm CO_2 per gr Frischgewicht und Stunde ausscheidet. Ich erhielt bei meinen Versuchen den Wert 113 cmm, doch wurden diese bei etwas höherer Temperatur (22°—24°), als die KOLKWITZ', ausgeführt (»Zimmertemperatur»). Zum Vergleich wurden auch einige Versuche mit *Taraxacum officinale* gemacht, bei welchen sich die Sauerstoffaufnahme als fast doppelt so gross erwies, als bei *Fucus vesiculosus*. Da ich nur die obere Blatthälfte mitnahm, bezeichnet der so erhaltene Wert 485 cmm per gr Frischgewicht und Stunde keineswegs die Fähigkeit des Taraxacumblattes, Sauerstoff aufzunehmen. Diese ist sicher bedeutend niedriger, weil der in der unteren Hälfte kräftiger ausgebildete Mittelnerv in höherem Grade dazu beiträgt, das Gewicht, als den Gasaustausch zu erhöhen. — Ein Stengelteil mit Blättern von *Lycium rhombifolium* liefert nach KOLKWITZ 0,8—0,9 mg CO_2 per gr Frischgewicht und Stunde (= 400—550 cmm).

Der respiratorische Quotient für die drei untersuchten

Fukoideen liegt zwichen 0,7—0,8, was darauf hindeutet, dass auch weniger sauerstoffreiche Stoffe, als Kohlenhydrate, als Atmungsmaterial verwendet werden. In erster Linie kann man vielleicht an Fett denken. Die drei untersuchten Fukoideen enthalten auch nicht unbedeutende Fettmengen.[1] — Nach BONNIER und MANGIN ist der respiratorische Quotient bei *Pelvetia* 0,5. In mehreren der Versuche HEDVIG LOVÉNS über *Ascophyllum* ergab sich ein respiratorischer Quotient, der um 0,8 lag.

Etwas eigentümlicher erscheint mir der Wert 0,81 für den respiratorischen Quotienten von *Chondrus crispus*. Da reichlich Stärke als aufgespeicherte Nahrung vorhanden ist, sollte man erwarten, dass der respiratorische Quotient bedeutend näher an 1 herankommt, wie sich dies bei *Taraxacum officinale* zeigte.

[1] Nach den in der Literatur vorliegenden Angaben kann man sich keine einigermassen sichere Meinung bilden, ob die Fukoideen Fett enthalten, oder nicht. Einige von mir ausgeführte Versuche zeigen indessen, dass Fett bei dieser Algengruppe in der Regel nicht vorkommt, dass es hingegen bei den drei Algenarten, mit denen ich Atmungsversuche ausführte, vorkommt.



Tryckt den 4 oktober 1911.

Uppsala 1911. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 11. N:o 3.

Hymenomycetes of Lappland.

by

L. ROMELL.

With two plates.

Communicated September 13th 1911 by V. WITTROCK and J. ERIKSSON.

As a stipendiary of the Committee for the Scientific Station of Vassijaure in Torne Lappmark in Sweden I have had the pleasure of spending the month of August the last two years (1909 and 1910) in the northernmost part of this country in order to collect fungi, especially *Hymenomycetes*. — At the said station, about two km. from the railway station Riksgränsen, I had my quarters, and from there I made excursions to the adjacent mountains, viz. Njutum (only 1910) on the north side, and Katterat, Vuoitasreita and Vassitjokko, all on the south side, and by railway eastward to the large lake of Torneträsk. On the north side of this lake which only can be reached by steamer or scull (and not always without risk) only two places were visited, viz. Pålnoviken at the northwest end and Jebrenjokk (only 1910). On the south side, which can be very conveniently reached by railway, several places were visited, viz. Kopparåsen (only 1910), Björkliden, the adjacent side of Nuolja, Abisko, Mjellejokk (only 1910), Stordalen (only 1910), the valley of Pessijokk, and Torneträsk station. In the year 1910 some excursions were extended more southward, viz. one to Bergfors (8 km. from Torneträsk) and one to Kalixfors (on the border between Torne and Lule Lappmark). On my return journey I stopped some hours for the purpose of collecting also at Nattavara (Lule Lappmark), Lakaträsk (Norrbotten, near

the border of Lule Lappmark), Jörn (Västerbotten) and Selsjön (Ångermanland).

The lakes Vassijaure and Torneträsk being situated at about 68 $^1/_3$° lat. and near the tree limit, and having a comparatively low average temperature on account of the perpetual snow and glaciers on the surrounding Alps, I had expected to find the hymenomycetal flora of that region very scanty. To my surprise, however, it was found to be rather the reverse. Not only the whole birch-zone but also the region above the tree limit right up to the perpetual snow abounded with fungi. I must add, however, that this is true only with regard to my first visit (1909); the next year (1910) the fleshy fungi were rather scarce, and thus I learned that the frequency of these fungi here as elsewhere depends very much on the quantity of rain falling in due time. The year 1910 was abnormal in being more than usually dry during the greater part of the summer.

Some of the genera were comparatively less represented than others. So for instance I saw but one species of *Amanita* (*vaginata*)[1], two of *Lepiota* (*granulosa* and *amianthina*) one of *Armillaria* (*mellea*), five of *Tricholoma* (*album*[2], *grammopodium*[3],

---

[1] Several varieties: white or whitish, livid, melleo-ochraceous. Common even above the tree limit, especially the whitish or livid variety.

[2] At Björkliden and the adjacent side of Nuolja. — Just the species illustrated in FRIES' Ic. sel. t. 43. fig. 1, to which *Trich. stiparophyllum* and *Trich. raphanicum* seem to be synonyms. The spores are ovate or nearly oval, often oblique and 1-guttate, $6—7 \times 4—4^1/_2$ μ.

[3] Of this species I saw a white variety at Pålnoviken. — Such a variety is found on several places in Sweden, for instance Norrbo in Helsingland, Stockholm, Rydbo in Upland (HAMNER), Lidingö (TÖRNGREN), Ljusterö, Danderyd and Salem (G. ROMELL) in Södermanland, Bedarö (SANDEBERG), Ödeshög in Östergötland and Hjo in Västergötland (C. TÖRNGREN). In Monogr. I p. 93 FRIES mentions the occurrence of a »varietas omnino alba» of *Trich. grammopodium*, and it may be supposed that he alludes to this plant. It is, however, not hygrophanous and as it seems to be constantly distinct and easily recognisable, I think it would be suitable and convenient to have a separate name for it. In my notes and in the herbarium I have suggested the name *Tr. pubifolium*, alluding to the projecting cystidia ($50—100 \times 12—16$ μ, obtusely subfusiform, ventricose etc.) which render both sides of the gills quite velutinous under the lens, at least in the young state — a character which belongs also to the allied species. — The habit reminds one of *Clitocybe tornata* in FRIES' Ic. sel. t. 51. f. 1. and of *Trich. cnista* BRES. Fung. Trid. I t. 48 and Fungh. mang. t. 31, but it can hardly be *Trich. cnista* (misspelling for cnissa?) either of FRIES or of BRESADOLA, as the smell is neither that of roasted flesh nor mealy, but rather »mucidus».

Though generally slender (stem $6—10 \times ^1/_2—1^1/_2$ cm.), thinner and smaller (pileus 4—9 cm. broad), often umbonate and not allied to *Trich. gambosum*, it is sometimes confounded with that species by beginners when collected simultaneously, the time of occurrence ranging from May to September. The color of pileus is generally white, as Rep. 36 a, 66, 67, 68 (Repertoire de Couleurs publié par la Société Française des Chrysanthémistes, 1905), but in

humile[4], *multiforme*[5], *rutilans*[6]), three of *Pleurotus* (*ulmarius*[7], *conchatus*[8], *serotinus*[9]), none of *Psalliota*, none of *Hygrophorus*[10],

the sunburnt state sometimes varying into pallid or creamy, as Rep. 325. The gills are white and crowded. The spores are white, ellipsoidal, grumous or 1-guttate, spuriously asperulate, 9—12 × 5—6 μ, while the spores of Trich. gambosum are small, 4 ½—6 × 3 μ (not as stated by some english authors).

[4] At Abisko and Björkliden. I am not quite sure, whether the specimens I found do really belong to *Tricholoma humile*, though LINDBLAD many years ago referred thither similar forms found at Stockholm. The form I mean differs both from PERSOON's and from FRIES' description in several respects and especially in the gill color, which at last becomes dirty reddish, almost as Rep. 308 a, thereby reminding of *Pluteus*. It is no doubt allied to *Trich. humile*, *Trich. grammopodium*, *Trich. melaleucum*, *Tr. arcuatum* and *Tr. brevipes*, having about the same spores and cystidia, but the limit of *Trich. humile* FR. is still unclear to me and seems to be rather vague.

[5] This species was found along the railway only, but here it quite frequently grew in clusters, especially in the neighbourhood of the scientific station, where this plant and *Naucoria myosotis* probably were the most abundant fungi in 1909. It was noticed also at several railway stations, for instance Elfsbyn, Mellansel, Selsjön, cn my return the same year. In 1910 I scarcely saw it at all except a small cluster at Riksgränsen. At first I supposed this plant to be identical with one occurring at Stockholm which has been referred to *Trich. tumulosum* and which has globose spores (5—6—7 μ diam.), just as *Tricholoma conglobatum* (as understood by BRESADOLA in Fungi Trid. I. p. 27) and *Clitocybe decastes* (as understood by VON POST) and *Clitocybe fumosa* etc. But the lapponian species, though apparently allied to all these, differs in having ellipsoidal spores (7—8 × 4—5 μ), and as it seems to agree tolerably in this respect with *Tricholoma pes capræ* var. *multiformis* (as understood by MASSEY in COOKE, Illustr. t. 946), I have named it *Trich. multiforme*. Whether it is quite identical, however, either with MASSEY's or with SCHÆFFER's plant of that name I am unable at present to decide. At all events I would object to call it »*pes capræ*», as it has no more likeness to the feet of a goat than to the moon or anything else. — The color of my plant is much darker than MASSEY's illustration, and the margin of the pileus is sometimes channelled as in *Paxillus involutus*.. The diameter varies say from 1—10 cm.

As this species seemed to be confined to the immediate neighbourhood of the railway, one might suspect that its distribution to these regions should be due to the more frequent communications and transport of material and animals connected with the railway. The same might possibly be said of *Clitocybe opaca* (probably not distinct from *Clit. cerussata*), which grew at Katterjokk in a place, which served as a stable for horses during the construction of the railway, and of *Volvaria speciosa*, which was found growing on rich soil at Stenbacken and Torneträsk stations.

[6] Only at Kalixfors.

[7] On *Betula* at Björkliden, Kopparåsen and Pålnoviken. — The spores seem to vary from globose (4—5 μ diam.) to ellipsoidal-globose (5—7 × 4—5 μ).

[8] On *Betula* at Torneträsk station, Bergfors and Kalixfors. — Spores subcylindrical, 9—12 × 4 μ. This plant occurs also at Stockholm, sometimes quite abundantly, on trunks of *Betula* and *Sorbus*, more seldom on *Salix*. I am not quite sure that it is identical with BULL. t. 298 and 517 O P, neither do I know what FRIES called it. From his statement that *Pleur. pulmonarius* grows on *Betula* and *Sorbus* one might suspect that my plant belongs to that species. It differs, however, both from FRIES' Icon. t. 87. f. 2 and from his description (the pileus being excentric and not »exacte lateralis»). At any rate my plant has nothing to do with *Panus torulosus*, to which FRIES considers his *P. conchatus* »nimis affinis». It is also eagerly eaten by vermin, which, according to FRIES, *Panus conchatus* should not be.

[9] At Björkliden etc. Spores allantoid, small, 4½—6 × ½—1 μ.

[10] Unless we refer thither, as KARSTEN did one time, *Clitocybe laccata*, of which I collected at Torneträsk station not only the common form with

about eleven of *Lactarius* (*glyciosmus*[11], *luteus*[12], *paludinellus*[13], *repraesentaneus*[14], *rufus*[15], *subdulcis*[16], *theiogalus*[17], *torminosus*[18], *trivialis*[19], *uvidus*[20], *vietus*[21]), and about seventeen of *Russula*[22]

slightly rough spores but also a pale variety with strongly echinulate spores resembling those of *Laccaria tortilis* BOUD. Icon. myc. I. t. 59.

[11] At Vassitjokko, Björkliden, Nuolja, Abisko, Stordalen, Pessijokk. — At Torneträsk station I found a dark variety with only a faint or (in some specimens) even no smell. This variety has been collected several times also at Stockholm, and has always puzzled me as not agreeing exactly with any of the species described. As it seems to be well distinct from the typical form, it may be regarded as a proper species. Before establishing a new name, however, we must clear up its relation to *L. mammosus* FR. with which it may have some alliance, though differing strongly from FRIES' Ic. t. 170. In BLYTT and ROSTRUP, Norges Hymenomyceter, pag. 98 is described a var. *fragilis*, which seems to be allied too. Cf. also *Lactaria Hibbardae* in BURLINGHAM, Lact. of United States.

[12] Of this species, which is described in BLYTT and ROSTRUP, Norges Hymenomyceter, pag. 93. I saw but one little specimen (at the railway station Kopparåsen in 1910). And as I forgot to describe it in the fresh state, I am not quite sure of its identity with the Norwegian plant. It had about the aspect of a small *Russula lutea*, just as stated by BLYTT, but my dried specimen, which is 14 mm. broad and 15 mm. high, shows under the lens some asperity at or near the margin, which is not stated by BLYTT and which seems to indicate some alliance with *L. repræsentaneus*. It grew at the side of a fallen trunk of *Betula* and adhered to the trunk when the latter was turned over, but probably it had its mycelium in the ground and not in the trunk.

[13] With some hesitation I refer to this species, described by PECK, some specimens collected on *Sphagnum* at Mjellejokk.

[14] Of this species, named by BRITZELMAYR, I found some few specimens at Pessijokk and Torneträsk station. From *L. scrobiculatus*, to which FRIES referred it as a variety, it is sufficiently distinct both by its mild or slightly bitter (not acrid) taste and by turning lilac where handled or injured. Whether really distinct from *Lactaria speciosa* BURL. seems doubtful. At all events I would prefer, however, to use this name, which is much better than the older one.

[15] At Katterat, Vassijokk, Pessijokk, Torneträsk and Kalixfors.

[16] At Björkliden, Pessijokk and Torneträsk. — On Vuotasreita I saw a form with brighter color, which might be referred to *L. mitissimus*.

[17] Noted only at Björkliden. — Having not seen this plant before, I first suspected *L. mitissimus*, to which it has great resemblance, but from which it is instantly distinguished when injured, the juice turning sulphurous.

[18] Noted at Vassijokk, Björkliden, Stordalen, Pessijokk, Torneträsk and Pålnoviken.

[19] At Torneträsk and Kalixfors. — At Torneträsk I found also specimens with only slightly acrid taste, and at Nuolja I collected a variety with quite mild taste. Perhaps a distinct species.

[20] At Vassijokk and Pålnoviken. — Near Vassijokk on the east side, not far south from the railway, I found a variety of about the same color as the type and also turning lilac when touched or cut, but having a decided smell of *Humulus* both in the fresh and dried state. — At Stordalen among *Salices* I met with a specimen with clay-yellowish color which perhaps might be referred to *L. aspideus*, though the taste was mild. As, however, I do not know *L. aspideus* from its original growing place, the question can not be settled at present.

[21] This species was the most common; it grew abundantly not only on the ground but also on rotten trunks. Though I have noted it only from Björkliden, Pessijokk, Torneträsk and Pålnoviken, it no doubt occurs throughout the whole birch region.

[22] As I had to pay attention to all genera of *Hymenomycetes*, it was im-

(*aeruginea*[23], *chamaeleontina*[24], *consobrina*[25], *decolorans*[26], *delica*[27], *elatior*[28], *flava*[29], *fragilis*[30], *graveolens*[31], *integra*[32], *puellaris*

possible to make a thorough study of the genus *Russula*, which alone would have required all the time. I must therefore leave several of the collections out of account for the present. The study of this genus, hard in itself, is rendered still more difficult by the fact that the spores generally change their color when drying, so that spores which are chalk-white in the fresh state often become nearly sulphurous or creamy after drying, and so on. This is the more inconvenient, as the exact spore color is one of the most important characters for distinguishing the species. It is therefore quite necessary to collect a sufficient thick layer of spores from the fresh plant and to *note* the exact color of that layer before drying. The omission of such a precaution will often lead to trouble and confusion.

[23] At Katterat, Vassijokk, Björkliden, Pessijokk and Torneträsk. — The older name »*heterophylla*» used in my Obs. Myc. is unsuitable for this species, as the gills are only seldom inequal in length. The younger name »*æruginea*» is not very apt either, as the green color is not properly that of verdigris. In Lappland the greenish color was almost always quite faded out and substituted by whitish, at least in specimens growing above the tree limit. QUELET, who has seen colored drawings of specimens from Stockholm belonging to this plant, referred it to *R. graminicolor*, *R. palumbina* and *R. mollis*, while BRESADOLA interprets it as *R. grisea* PERS. — Though the color varies within wide limits, I never saw it olivaceous as in RICKEN t. 16. fig. 2 (»*graminicolor*»), which, if correctly reproduced, probably represents another plant; his t. 18. fig. 1 (»*grisea*») may belong here, but the gills are too dark. — The nearest allied species is *R. cyanoxantha*, which differs especially in having some of the gills short. Both have creamy (not white) spore powder. — If the name »*heterophylla*» is to be used at all, it should be applied to the species agreeing with FRIES' description and well represented by VITT. t. 27 (though the gills are too broad in fig. 5) and BRES. Fungh. Mang. t. 71. — RICKEN'S *R. heterophylla*, which is said to have »blass» spores, can not be the true one, but his *R. cyanoxantha* is probably identical with FRIES' *R. heterophylla*, which has pure white spore powder. Both *R. cyanoxantha* and *heterophylla* occur in several varieties of color, but all varieties of *cyanoxantha* have creamy spore powder and all varieties of the plant which should be considered as the true *R. heterophylla* (*R. virescens*, in my Obs. Myc.) have chalk-white spore powder. In FRIES' works the synonyms of these two species are confused and *R. æruginea* and *R. vesca* are mixed in, and hence the perpetual confusion in nearly all recent works.

[24] At Torneträsk (var. *rosea* and var. *griseolilacina*). — At present I am inclined to take this species in a collective sense so as to comprise for instance *R. Postiana*, *R. Turci* and allied varieties. The name is well adapted for such a use. And these allied forms or varieties seem to touch or go over into each other in such a manner that it would be difficult if not impossible in some instances to draw a distinct limit between them. — By the new method of study inaugurated by MAIRE it may be possible sometimes to find distinguishing differences also between forms or varieties otherwise impossible or very difficult to separate, and from a pure scientific view such a study will apparently be of great value. But even if in that way there may be afforded sufficient reason for considering as distinct species two or more varieties, which without the use of such means must be regarded as belonging to one and the same species, I think it will be more practical to use a common specific name in such an instance, and to subordinate to the same as subspecies or varieties those forms which only by means of chemicals or by a subtile microscopic study of the spore surface or the like can be demonstrated as really distinct. Else it will hardly be possible for an ordinary student or botanist to consider at all other genera than those belonging to his own speciality. With regard to fleshy fungi and other plants which on account of economic or other value are likely

Fr.[33], *puellaris Bres.*[34], *Queletii*[35], *rosacea*[36], *roseipes*[37], *sanguinea*[38], *vinosa*[39]).

---

to come under the notice of other people than botanists I think such a mode of systematization is the more needful.

[25] Only at Pessijokk.

[26] At Torneträsk.

[27] At Björkliden.

[28] At Torneträsk and Kalixfors. — This species is named by LINDBLAD and was published in his »Svampbok» (1901). It is allied to *R. integra* and *R. decolorans*, differing from the former in having paler colored gills and spore powder and being acrid at least in the young state, from the latter in not becoming grayish, and from both in having the stem generally somewhat reddish. The color of the pileus varies but comes often near to COOKE t. 998 (1026) and 1049 (1097) or a mixture of both. — MAIRE considers this species identical with *R. paludosa* BRITZ. (see Bull., Soc. Myc. de France Tome XXVI p. 65).

[29] At Björkliden, Torneträsk and Kalixfors. — In Obs. Myc. I referred this species with some doubt to *Russ. constans* BRITZ. I have since learned by information received directly from BRITZELMAYR that his *R. constans* is another species. The name *flava* was published in 1895 in A. V. LÖNNEGREN Nordisk Svampbok, p. 27.

[30] At Vuoitasreita, Vassijokk, Björkliden, Pessijokk etc. — Probably the most common species of this genus. I do not see any distinct limitation from *R. emetica*, but only a long series of varieties, all agreeing in the fragile structure, white stem, gills and spores and acrid taste. — There occur, however, other varieties with the same structure, but only slightly acrid taste and pale or subcreamy (not pure white) spore powder. In my notes and herbarium I have proposed *»subfragilis»* as a common name for the last named varieties, among which *R. æruginascens, mollis* and *violacea* QUEL. probably should be sought.

[31] At Vuoitasreita, Vassijokk, Björkliden, Pessijokk, Torneträsk and Pålnoviken. — Under the name *graveolens*, published by BRITZELMAYR, I mean exactly the same plant as that called *»Russ. olivacea»* in my Obs. Myc., which includes both *R. olivacea and R. xerampelina* Auctt. but not *R. xerampelina* of said Obs. Myc., which is a quite different plant of smaller size, unchanging flesh and no smell, rather belonging to the *alutacea* section but having a dry and pruinose surface on the pileus. *R. xerampelina* in the sense of the authors is in my opinion only a color form or variety of *Russula olivacea* or vice versa. The name *»olivacea»* is misleading for this species, as the pileus is seldom totally olivaceous and often not olivaceous at all. The name *xerampelina* is better, though now blurred by being connected to different plants. I therefore prefer to use the name *graveolens*, taking it in the broad sense which was really meant when I proposed it, so as to comprise both *R. olivacea* and *R. xerampelina* Auctt. RICKEN's *R. Linnaei* t. 17 fig. 1 is in my opinion the same plant, probably also *R. alutacea* in HERPELL's Präp. Hutpilze No. 51 and *R. rhytipes* SECR. A form referred to *R. pectinata* in the mostly unpublished collection of colored drawings of fungi in the Riksmuseum in Stockholm belongs also to this species. — The plant is neither rare nor confined to »pine woods» as stated in Hym. Eur. In the part of Lappland where I made the most collections no pine woods exist, but this Russula was found everywhere, also above the tree limit.

[32] At Vuoitasreita, Vassijokk, Björkliden, Mjellejokk, Pessijokk, Torneträsk, Pålnoviken and Kalixfors.

[33] At Stordalen, Pessijokk and Torneträsk.

[34] At Torneträsk. — This plant, described and illustrated by BRESADOLA in Fung. Trid. t. 64, shows some analogy with *R. puellaris* FR. but is in my opinion not identical, differing by its acrid taste and also in other respects.

[35] At Björkliden and Torneträsk. — In Obs. Myc. I confounded this species with *R. sanguinea* and with soft specimens of *R. sardonia*, from which

I am not ready at present to give a complete list of all the species collected. My knowledge of many species of *Cortinarius* and other difficult genera and of their relation to the names and descriptions already published is still very incomplete. In order

---

I now consider it distinct, though I have met with forms which appeared difficult to separate. The plant is quite common in Sweden, and FRIES probably referred it to another name, as he does not give *R. Queletii* as a Swedish species. That it nevertheless was this plant which QUELET sent to FRIES and which FRIES named »*R. Queletii*» seems to be beyond a doubt, as *Quelet* himself has so determined a set of colored drawings made from Swedish specimens.

[36] At Torneträsk. — As I understand this species it is closely allied to *R. sanguinea*. The stem is, however, white, the color of the pileus more diluted and the gills are not decurrent. I have collected it only among leafy trees and not »in pinastretis». — There occurs, however, a rosy or incarnate species which has sometimes much resemblance to *R. rosacea*, but is quite distinct from it by its pure white spore powder and by the fact that its stem and gills (which are often decurrent) stain chrome-yellow where injured. This species grows also among leafy trees, but is rare and seems to be overlooked by FRIES, though it has been found (by BURT) also at Femsjö. I have called it *R. rosella* in my notes. It seems to be allied to BRESADOLA's *R. sardonia* Fung. Trid. t. 94, which differs, however, by its reddish stem.

[37] At Riksgränsen, Vassijokk, Björkliden, Mjellejokk and Kalixfors. —

[38] At Björkliden. — As I understand this species, it comprises both t. 981 (1019) and t. 982 (1020) of COOKE's Illustr., the grade of decurrence of the gills varying with age and other conditions within wide limits even in one and the same group of specimens. The spore powder is creamy. — As a contribution to the commentaries on the dubious *R. Linnaei*, I hope H. VON POST,* whose drawing of it was approved by FRIES, will not take amiss my stating that he once referred to *R. Linnaei* and even with the addition of the affirmative sign »!» a long-stemmed specimen of this same *R. sanguinea*, though he admitted the possibility of a mistake when I called his attention to the taste. In fact FRIES' description of *R. Linnaei* agrees pretty well to *R. sanguinea*, if we omit the taste.

[39] At Pålnoviken, Pessijokk, Torneträsk, Bergfors and Kalixfors. — In my Obs. Myc. this plant is mentioned as a forma *obscura* of *R. decolorans*. The name »*vinosa*» is more significant and has priority, as LINDBLAD had previously used it many years and given it a certain publicity by his exhibitions of fungi. As far as I know, it was not, however, published in print before the issue of his Svampbok (1901).

* Since this note was written, I have received the news that my noble and highly esteemed leader and friend, the honorable polymathist, Professor Doctor Hampus von Post, died at Upsala August 16th, nearly 89 years of age (having been born Dec. 15th, 1822). His long life was a continuous and assiduous study. While his geological researches are probably those most appreciated, he spent considerable time upon the study of arachnida and upon nearly all branches of botany also, viz. phytogeography, ecology, phenology, pathology etc., and I think that nobody knew better than he the fungi growing in the neighbourhood of Upsala, where he every year made frequent excursions and deposited his observations in detailed notes illustrated by colored drawings of his own hand. During my residence as a student at the University of Upsala and also later after my removal to Stockholm, I often resorted to his accumulated experience and valuable knowledge in mycological matters; and though he was not always able to remove all my doubts, he always did his best and never refused to deal with my troubles. I beg to express here my deep gratitude for all the kindness and all the valuable information bestowed upon me by this venerable mycological Nestor.

to settle the many doubts it seems quite necessary to make a thorough study of those plants just on the spots from where the authors obtained the specimens on which the descriptions are based.

For these reasons I must defer the treatment of Agaricaceae to another time and begin with the Polyporaceae, which as a rule are less destructible so that they can generally be recognized also in the dried state, especially if spores from a fresh specimen are collected on a glass and saved for comparison. Such precaution should always be taken, as it is often very difficult or even impossible to get spores in quantity from dry specimens, especially if they have been kept dry a considerable time. And when spores are found only sparingly, they must be considered doubtful, as spores or sporelike bodies from other sources or of other nature are often intermixed, a circumstance that has caused many mistakes and many wrong statements.[1]

It is well known that one and the same name is often used for different fungi by different authors, so that the mere statement of a name will not always be sufficient for identification. And the addition of an author's name to the name of the plant will generally not exclude the ambiguity as even the sense in which an author used his plant names is often subject to different opinions, when the descriptions are vague and authentic specimens are missing or not adapted to remove the doubts.

And therefore in order to make it possible to see which plant I mean under the names used, I have found it indispensable in many instances to add some characters. In some instances I have added also photos of the plants or microphotos of the spores. These microphotos are all taken on the same scale so as to facilitate comparison. I used a common lens of HARTNACK No. 7 with ocular No. 2, the latter at a distance of 35 cm. from the photographic plate and with a camera lens of GOERZ Ser. III: 1 interposed in close proximity to the ocular. The latter being provided with a scale, the intervals of which correspond to 3 μ, anyone can control the sizes. The spores are photographed in diluted solution of sodium-carbonate. The other photos are all in natural size.

[1] Dried specimens *recently* collected can give off spores abundantly if the specimens are moistened by placing on them wet bits of blotting paper or the like. But after a month or two this quality is generally lost.

For the opportunity of comparing authentic specimens of PERSOON, FRIES, SOMMERFELT, BERKELEY and KARSTEN I am indebted to the Curators of the herbaria of these authors.

Boletus.

Of this genus I saw four species only: *chrysenteron*, *rufus*, *scaber* and *variegatus*.

B. chrysenteron.

Noted only from Pessijokk, where two specimens were found.

B. rufus.

At Kalixfors, where this species was common, I noticed that the flesh, when exposed to the air, turns reddish, sometimes with a lilac or violaceous tint, after 1—5 minutes. In specimens of *B. scaber* I could not trace such a staining even after an hour, and I therefore cannot but agree with QUELET, when he refers FRIES' Sv. Ätl. Sv. t. 14 to this species rather than to *B. scaber*. I must add, however, that both this and other characters disappear with age so that old specimens are often difficult to distinguish. — That SCHÆFFER'S t. 103 belongs here, as FRIES and others presume, can scarcely be doubted. SCHÆFFER'S wrong drawing of the spores must of course not be taken account of; nearly all his spore drawings are wrong, the optical means of that time being insufficient for the purpose.

B. scaber.

This species occurred everywhere, also above the tree limit. As all common species it varied in color, habit and size. At Pålnoviken I saw a variety with exactly the same brown color as that of *Boletus edulis*. Both there and at Jebrenjokk occured another variety with scaly pileus much reminding of *Psalliota augusta*. Whether this latter variety really belongs here or to *B. rufus* I did not make out, however.

B. variegatus.

At Torneträsk and Kalixfors.

Polyporus.

Of this genus at least 35 or 36 species were noted, viz. *abietinus, albobrunneus, albolutescens, benzoinus, betulinus, brumalis, dichrous, elegans, euporus, ferroaurantius, fomentarius, fumosus, hymenocystis, igniarius, lacteus, laevigatus, lapponicus, lenis, melanopus, nigrolimitatus, Nuoljæ, obducens, obliquus, pallescens, panno-cinctus, perennis, resinascens, reticulatus, sericeo-mollis, stereoides, tenuis, tephroleucus, vaporarius, velutinus, vulgaris, zonatus.* Two of these (viz. *albolutescens* and *lenis*) were not collected in Lappland proper, but will probably be found there also.

P. abietinus.

On *Pinus silvestris* at Torneträsk station.

Spores cylindrically oblong, oblique but scarcely allantoid[1], 6—9 × 3—3 $^{1}/_{2}$—4 μ (in specimens from Stockholm).

Pol. dentiporus PERS. Myc. Eur. p. 104 is a synonym according to the authentic specimen in PERSOON'S herbarium, and thus *Poria dentipora* BRES. Hym. Hung. must be another species.

P. albobrunneus. n. sp. — Fig. 6.

Mollusco-lentus, resupinatus, una cum subiculo tenui, albido circ. 2—3 mm. crassus, vulgo margine angusto sericeo albo adpresso cinctus, sursum saepe abrupte et crassiuscule marginatus vel brevissime reflexus et tum superne una cum toto dorso brunneo-tomentosus. Pori 3—4 vel 2—5 per mm., albi vel passim fulvescentes, intus interdum brunnescentes, oris sub lente quasi pubescentibus. Sporae allantoideae, sed parum curvatae, 6 × 1 $^{1}/_{2}$ μ. Hyphae undulatæ, non fibulatæ, 3—4 μ crassae, aliae molliores, 2—3 μ crassae.

Though I did not collect this species in Torne Lappmark, I scarcely doubt that it might grow in the pine region there also as I found it quite frequent on rotten trunks of *Pinus silvestris* at Nattavara in Lule Lappmark and also at Lakaträsk and Jörn.

KARSTEN'S herbarium contains several collections of this plant, all named »*squalens*». The original *Pol. squalens*, distributed in RABENHORST-WINTER, Fungi Eur. No. 3528, is, however, another species.

[1] That is: sausage-shaped.

P. albolutescens n. sp.

Resupinatus, mollis, albo-croceo-lutescens, separabilis, 1—2 mm. crassus, dorso luteo, margine byssino, fimbriato albo vel lutescente. Pori albo-lutescentes, 3—4 vel 2—4 per mm., demum inæquales. Hyphae molles, fibulatae, 2—3—4 μ latae. Basidia 4-spora, clavata, 15—20 × 4 ½—6 μ. Sterigmata 3—8 μ longa. Sporae globoso-ellipsoideae vel globoso-ovatae 3—5 × 2½—4 μ.

On rotten wood of *Abies* at Lakaträsk.

A specimen collected at Rydbo near Stockholm differs in having the margin almost arachnoid, more white and not fimbriate, the back-side more white, the hyphae collapsed, irregular and broader (3—6 μ, some cells even inflate up to 9 μ), the basidia sometimes cylindric (12 × 6—7 μ) with a clavate or obovate basis (15 × 12 μ) and the spores globose, 5—7 μ diam. — This might belong to a distinct species, but is probably closely allied.

The authentic specimen of *Trechispora onusta* KARST. seems to contain two species, viz. *Pol. hymenocystis* B. & BR. and the species above described. As KARSTEN refers his plant to a separate genus with echinulate spores, which occur in *P. hymenocystis* only, I think it unadvisable to apply his name »*onustus*» to the present species.

The specimen from Rydbo might belong to *Poria onusta* BRES. Fungi Gall. p. 41. though the basidia are there described as »subglobose» which they are not in my specimen, at least not in the ripe state. I have seen some subglobose top-cells (about 9 μ broad) in the specimen from Rydbo, but whether they are cystidia or the basis on which a cylindric basidium is formed later, I have not had time to ascertain. In the specimen from Lakaträsk I do not find such top-cells. Both specimens have typical subulate sterigmata.

P. benzoinus.

On a stub of *Pinus silvestris* at Kalixfors and on *Abies* at Nattavara.

Spores hyaline, allantoid or runner-shaped 5—9 × 2—3 μ (in specimens from Stockholm).

P. betulinus.

On dead trunks of *Betula* at Stordalen.

P. brumalis.

At Björkliden, Nuolja, Pålnoviken, Bergfors and Kalixfors.

Pores nearly hexagonal, but elongated in radial direction 1—3 per mm., in tangential direction $2^1/_2$—4 per mm. Spores allantoid, 2-guttate, 5—6 × 2 μ.

P. dichrous. — Fig. 13.

On fallen trunks of *Betula* at Abisko, Bergfors and Kalixfors.

Spores allantoid, 3—$4\,^1/_2$ × $^1/_2$—1 μ.

Pol. expallescens K. is in my opinion not distinct from the resupinate form of this species.

P. elegans.

On fallen trunks of *Salix* at Björkliden, Nuolja and Bergfors.

Spores oblong, 7—9 × $2\,^1/_2$—3 μ, often 1-2-3-guttate.

P. euporus. — Fig. 20 (spores).

On dead trunks of *Salix* at Nuolja.

Spores ellipsoidal or ovate, 1-2-guttate, 4—$4\,^1/_2$ (—5) × $2^1/_2$—3(—$3\,^1/_2$) μ. Cystidia hyaline, clavate, 15—105 × 6—15 μ, upper part incrustate and verruculose. Hyphae 2—3 μ broad.

This species is described by KARSTEN, and good specimens of it are distributed in his Fungi Fenn. Exs. No. 618. Of the three collections so named in KARSTEN'S herbarium two belong here, the third not. On the other hand his *Chaetoporus tenuis* seems to be the same species, and a note on the envelope shows that KARSTEN himself suspected the identity. QUELET refers this plant to *Pol. nitidus* PERS. In PERSOON'S herbarium two collections of it occur (viz. No. 910, 277—270 and No. 910, 263—915), one of which is named »*Pol. nitidus? Pol. molluscus var.?*» and the other »*Pol. molluscus?*», showing that PERSOON himself only with hesitation considered this plant to be identical with his *Pol. nitidus*. In FRIES' herbarium three collections are referred to *Pol. nitidus* but none of them belong to *Pol. euporus* KARST. I therefore think it best to use KARSTEN'S name, which is accepted by FRIES.

FRIES confounded this plant with *Pol. rixosus* K., as his *Pol. Blyttii* comprises both. Lured by the fact that both have

similar cystidia, BRESADOLA considers the one as a variety of the other. That the two plants are really distinct is, however, indicated already by their constantly different colors, and is furthermore confirmed by the difference in their spores, those of *Pol. rixosus* being allantoid and smaller ($2\,{}^1/_2$—$4 \times {}^1/_2$—1 μ). — FRIES' Icon. t. 189. f. 1 (»*Polyporus incarnatus*») represents probably *Polyp. rixosus* KARST., though the margin is shown too radiate. The original drawing has the name »*Polyporus helvolus n. sp.*» (written in ink). Later the name *Polyporus incarnatus* is added (in pencil). Neither is written by ELIAS FRIES.

P. ferro-aurantius n. sp. — Fig. 1.

Anodermeus, sessilis, subcarnosus vel carnoso-lentus (in statu sicco rigido-fragilis), subtriqueter, intus albus, supra pallide ferrugineo-aurantius vel rubiginoso-albidus, velutinus vel sub lente fere villoso-strigosulus. Pori in statu sicco ochroleuci, 3—5 pr mm., 1—2 mm. longi, nudi vel ad orem brevissime fimbriati. Sporae hyalinae, ellipsoideae, grosse 1-guttatæ, 4—$4\,{}^1/_2 \times 3$ μ. Basidia clavata, 15×6 μ. Hyphae 2—3 μ latae, fibulato-septatae.

On a fallen trunk of *Betula* at Bergfors (only two small specimens, about 1—$1\,{}^1/_2$ cm. in radial and 2—$2\,{}^1/_2$ cm. in tangential direction and about 1 cm. thick at the base).

This beautiful species is quite distinct from *P. fibrillosus* KARST. and *P. aurantiacus* PECK but might be allied to *Pol. Kmetii* BRES. — As far as can be judged from the description, it seems to be not identical, however.

P. fomentarius. — Fig. 22 (spores).

On rotten trunks of *Betula* at Pålnoviken, Jebrenjokk, Nuolja, Stordalen, Kalixfors.

Spores hyaline, obtusely fusiform, 10—22×3—7 (generally 18—20×6) μ.

P. fumosus.

On rotten trunks of *Salix* at Nuolja. — Spores ellipsoidal, 5—$7 \times 3\,{}^1/_2$—4 μ, thus larger than those of *Pol. adustus*.

P. hymenocystis. — Fig. 9.

On rotten wood of *Betula* at Pålnoviken and Kalixfors.

Spore powder creamy. Spores hyaline, subglobose, asperulate, 1-guttate, 3—4×3 μ. Hyphae soft, fibulate, 2—3 μ broad. — The whole plant very soft and fragile.

BRESADOLA'S *Poria subtilis* seems to be identical, and SCHRADER'S plant with that name, which FRIES refers to *Porothelium*, might belong here, though this question can not be definitely settled without studying SCHRADER'S specimen. Whether this is still existing I do not know. At all events my plant is quite identical with a collection from CHAILLET in PERSOON'S herbarium, determined by PERSOON as »*Bol. byssinus* SCHRAD. *Boletus molluscus* Syn. Fung.» This last name »*molluscus*» could be accepted as very apt indeed, but in fact both PERSOON and FRIES have referred different things to *Pol. molluscus*, and BRESADOLA'S »*Poria mollusca*» is another species. I therefore use here the name given by BERKELEY and BROOME, though in my opinion not very apt, but founded on a specimen still existing in BERKELEY'S herbarium.

In specimens collected in Femsjö (for instance LLOYD 09203 and 09206) the hyphae are a little broader (2—4—6 μ or some cells even up to 10—20 μ broad) and often sprinkled with crystals and small granules. The spores are also a little larger (3—5×3—3 ½ μ), subglobose or ellipsoidal or even subreniform.

P. igniarius. — Fig. 23 (spores).

On dead and fallen trunks of *Betula* and *Salix* through the whole birch region. At Abisko some small specimens were found also on *Populus* (the hanging variety common on this host).

Pores 4—5 or 3—5 per mm., on the inside armed with dark subulate spines of about 9—25×3—19 (generally 12—15×4—7) μ.[1] Spores hyaline, subglobose, 5—7 ½×4—7 μ, often 1-guttate.

[1] In a single specimen on *Salix* from Nuolja (marked 9.8.09: 20 E) I fail to find any hymenial spines. Else such spines seem to be a constant character in this species, though some authors doubt or deny their existence. I have examined a lot of specimens in this respect from *Salix*, *Sorbus*, *Pyrus Malus*, *Populus*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Acer* etc. and in all (with the only exception just stated) I found the spines not only existing but even rather abundant. They are, however, generally not uniformly distributed over the whole inner surface of the pores, being often more copious at or near the bottom than near the mouth. For facilitating their detection it is advisable, therefore, to make sections in the longitudinal direction of the pores. — It is not the presence of

In Lappland this species occurs not only in the common ungulate form but also quite frequently in a more or less resupinate state. — Cf. *Pol. laevigatus*, pag. 16.

That this species, at least the ungulate form, is *Boletus igniarius* of LINNÉ seems to be beyond a doubt. The plant is quite common in Lappland as in other parts of the country, and LINNÉ described it already in his Flora lapponica, though he there seems to have included also *Pol. fomentarius*, which was separated, however, in Flora suecica. (In the second edition of the latter work the description of *Hydnum imbricatum* has, from wrong imposition, been placed under *Boletus igniarius*.) — BOUDIER'S *Pol. nigricans* (t. 98) belongs here, and the form on *Betula* is KARSTEN'S *Pol. nigricans*. Also FRIES' original *Pol. nigricans* in Syst. Myc. I p. 375 is the *Betula*-form of *Polyp. igniarius* (»Ad truncos *Betulae*, nec alibi»). I have myself collected it at Femsjö, Stockholm, Upsala etc., and it is quite identical with the lapponian plant. Though the specimens on *Betula*, at least of the ungulate form, seem often to have a trifle larger spores than those on *Salix*, I should not consider it convenient to separate them as a distinct species as it seems to be quite impossible to trace any constant difference in other respects. — The Klotzschian plant from Scotland cited by FRIES in Hym. Eur. pag. 558 is, according to the specimen in Berlin, only the old, blackened state of *Polyp. fomentarius*, which has nothing to do with *Pol. igniarius*.

P. lacteus.

On rotten log of *Betula* at Björkliden.

Pileus under the lens roughly or reticularly tomentose at least behind, towards the margin more evenly pubescent, at last becoming glabrous. Spores allantoid, $3\frac{1}{2}$—$5 \times 1\frac{1}{2}$ μ. Hyphae intricate, very ramose, 3—9 μ broad.

This species seems to be identical with one known in America as *Polyporus chioneus*. Whether *P. chioneus* of FRIES is really the same plant I do not know. My specimens agree with the authentic *Pol. lacteus* at Kew. In FRIES' herbarium neither *P. lacteus* nor *P. chioneus* is represented by authentic specimens, as far as I know. There is, however, a collection from

---

hymenial spines but the form and size and color etc. of the plant which distinguishes *Polyp. pomaceus* PERS. from *Pol. igniarius*.

Gothenburg 1885 referred to *Pol. chioneus* by ROBERT FRIES,[1] and this collection differs from my plant not only by the glabrous surface of the pileus but also by having the hyphae substantially parallel and simple so that the pileus is fissile in radial direction. Authentic specimens of *Bjerkandera melina* KARST. seem to agree with this collection from Gothenburg.

P. laevigatus.

Though this species is common at Stockholm where I have collected and studied it for more than twenty years, and though I have now compared it repeatedly with the resupinate specimens of *Pol. igniarius* from Lappland, and though some of them are tolerably alike, I am still in doubt as to whether their identity should be admitted or not. The difficulty is that, if we admit the identity, the consequence seems to be that *P. laevigatus* is only a form or variety of *P. igniarius*, and this can scarcely be conceded, as typical *P. laevigatus* appears quite distinct from typical *P. igniarius*.

In *Pol. laevigatus*, which in its typical form is a thin, totally resupinate plant the pores are small (5—7 or 4—8 per mm.) with thin walls, while in *Pol. igniarius* the pores are a little larger (4—5 or 3—6 per mm.) with thicker walls. The spores of *Pol. laevigatus* are also small (3—5 μ diam. or 4—5 × 3—4 μ) while in *Pol. igniarius* the spores are larger (5—7 ½ × 4—7 μ), but intermediate sizes are also noted. The hymenial spines are about the same in both species.

[1] Not having done so publicly before, I beg to express here the deep veneration and gratitude I feel to my dear late mycological teacher and friend, Doctor ROBERT FRIES, whose death (June 18th 1908, aged 68) was a great loss not only to his many devoted friends but also to the mycological science. Free, open, hearty and merry as he was, he could but gain the hearts of everyone who made his acquaintance. For my part, I am indebted to him not only for his invaluable encouragement and unselfish aid »in mycologicis» but also for other valuable assistance and for faithful friendship until his departure. Being a very talented son of the celebrated Elias Fries, and in possession of his direct tradition, nobody would have been more adapted than he to prosecute, and complete, and adjust his great Fathers work. The excessive number of clients who naturally gathered around this amiable man when he began his practice as a physician unfortunately took, however, all, or nearly all, his time so that only some few spare hours now and then could be used for mycological research (resulting however in a Synopsis Hymenomycetum regionis Gothoburgensis and other publications); and when he gave up the practice, his health and strength were already broken. Nevertheless he then took up the loved study of the Hymenomycetes, and published some of the results before he was so unexpectedly taken away by an acute illness. I bring him here my sincere thanks. He was a gentleman in the very best sense of the word.

P. lapponicus n. sp. — Fig. 24 (spores).

Pileus reflexus, carnoso-lentus, sordidus, non fissilis, in statu sicco rigidus, 1 cm. crassus, supra spumoso- vel fasciculato-tomentosus. Pori angulati, 3 per mm. Hyphæ pilei intricatæ, non fibulatæ, 4—7 μ latæ. Sporæ anguste oblongæ, subfusoideæ, 8—12 × 3—3 $^{3}/_{4}$ μ.

On *Abies* at Nattavara.

Of this plant I found a single specimen only, and as I supposed it to belong to *Pol. borealis*, it was not described in fresh state. This specimen has been fixed along the centre and forms now an oblong cup of 7 $^{1}/_{2}$ cm. length and 3 $^{1}/_{2}$ cm. breath and with a dirty or as it were toasted color. It can not be referred to *P. borealis*, as the pileus is not fissile and the spores too slender, the spores of *P. borealis* being 5—7 × 4—4 $^{3}/_{4}$ μ.

P. lenis.

On rotten wood of *Pinus silvestris* at Jörn. — Though not collected by me in Lappland, I do not doubt that it will be found also there.

Pores 3—4 or 2—5 per mm., angulate; partitions thin with minutely fimbriate margin. Hyphæ tough, undulate, not fibulate, 1 $^{1}/_{2}$—3 μ broad. Spores allantoid, strongly curved so as to form one half of a circle, 2-guttate, 4—4$^{1}/_{2}$ × 1$^{1}/_{4}$—1$^{1}/_{2}$ μ (the figures 4—4 $^{1}/_{2}$ giving the length of the chord or diameter and not the actual length of the spore).

My specimens agree so well with the authentic specimens in KARSTEN's herbarium that I do not doubt of the identity, the spores mentioned by KARSTEN being probably not the true ones.

P. melanopus.

At Björkliden.

Pores about 6 per mm. Spores oblong, 6$^{1}/_{2}$—9 × 2 $^{1}/_{2}$—3 $^{1}/_{2}$ μ.

Some of the specimens differ from the form growing at Stockholm in being bay in the centre and tawny towards the margin. The pileus is now glabrous but shows under the lens some remains of a minute felt in the umbilicus. The habit resembles »*Polyporus picipes*» from North America which, however, has smaller pores (about 9 per mm.) — The Swedish *Pol. picipes* seems to need further exploration on the place where it

was found, no authentic specimen being saved in FRIES' herbarium.

P. nigrolimitatus n. sp. — Fig. 3.

Resupinatus, stratosus, subiculo ferrugineo, fomentario, 1—3 mm. vel ultra crasso, lineis nigris percurso, ad marginem saepe callos vel nodulos crassos submolles steriles, guttas aqueas stillantes, dein grosse foveolatos formante. Hymenium e luteo-olivaceo pallide umbrinum vel tabacinum, circ. 2—10 mm. crassum. Pori minuti (5—6 per mm.), intus in fundo pallido sub lente minutissime spinosi. Spinae subulatae, fuscae, 20—40 × 6—9 μ. Hyphae hym. 2—3 μ latae. Sporae hyalinae, subulatae, 4—6 × 1 $^1/_2$—2 μ.

On rotten wood of *Pinus silvestris* at Nattavara and Jörn. VLEUGEL has collected the same species at Umeå. In the region of Stockholm it is found in several places, for instance Lidingö, Bedarö etc. (but only on Abies).

This is the plant, mentioned as »*Ch. tenuis*» in my Hym. austro-americ. p. 14. It is, however, neither *Chaetoporus tenuis* K. nor *Fomes tenuis* K. nor *Pol. spongiosus* PERS. according to a specimen in PERSOON's herbarium, nor *Pol. spongiosus* FRIES nor *Pol. spongiosus* SECR. (»chair blanche»). In my opinion, it cannot be *Boletus resupinatus* BOLT. either, as this is found growing »on dry, decayed hazel boughs», while my plant is collected on coniferous trees only. — In KROK & ALMQUIST, Svensk Flora, II. p. 266 (1907), it is described under the name *Pol. spongiosus* on the authority of BERKELEY who has so determined a specimen[1] in the Kew herbarium.

The name »*nigrolimitatus*» now suggested alludes to the fact that each new stratum of the subiculum is separated from the older one by a thin black layer, which appears as a fine sharp black line on a vertical section of the fungus.

P. Nuoljae n. sp. — Fig. 11.

Resupinatus, albo-pallidus, in statu sicco subochraceus, interdum tinctura levissima subrosea, tenuissimus, vix $^1/_2$ mm. crassus, subiculo (fere) nullo, margine nudo vel fere ad instar P. reticulati minutissime farinaceo vel araneoso. Pori minuti 4—7 per mm. Hyphae 3—7 μ latae, distinctae, subfragiles,

[1] After further examination, MASSEY will probably find that hymenial spines are present also in that specimen.

septatæ, sed non fibulatae. Basidia 12—20×4 $^1/_2$ μ. Sporae allantoideae, 4—5×1 $^1/_4$—1 $^1/_2$ μ.

On rotten wood of *Salix* at Nuolja.

This species is allied to *Pol. reticulatus*, from which it differs by much smaller pores and spores, another color etc. I would have referred it to *Pol. farinellus*, if the authentic specimen in the Kew herbarium had not proved to be *Pol. reticulatus*.

P. obducens.

On *Salix* at Nuolja and Stordalen.

Pores stratose, about 5 per mm. Spores subglobose, 1-guttate, 4 μ diam. Cystidia with incrustated top of 12—15 ×9—15 μ or, when the crust is removed, only 4 $^1/_2$—7 μ broad. Hyphae 3 μ broad, not fibulate.

P. obliquus.

On *Betula* at Björkliden, Nuolja, Stordalen and Kalixfors.

Spore powder sulphurous. Spores obovate, often 1-guttate, 8—11×5—7 μ.

P. pallescens Karst. — Fig. 5.

On rotten trunks of *Betula* at Björkliden, Nuolja, Pålnoviken and Torneträsk (one specimen covering the hymenium of Pol. fomentarius), and on a rotten trunk of *Pinus silvestris* at Kalixfors.

Lentus, nunc totus resupinatus, usque ad 8 cm. vel ultra effusus, cum subiculo tenui 1—4 mm. crassus, margine tenui, byssino, subsericeo vel nudo adpresso vel adnato, nunc breviter (1—10 mm.) reflexus, albus, exsiccatus albidus, in cremeum vel dilute ochraceum vergens, vel interdum quasi sordidus. Pori laeves, glabri, angulati, 5—6 per mm., dissepimentis tenuibus. Sporae ellipsoideæ, 2-guttatae, 3—4×1 $^1/_2$—2 μ. Hyphae lentae, subsimplices, non fibulatae, hymeniales 2—3 μ, subiculi 3—4 $^1/_2$ μ latae, membrana incrassata.

Distinguished from *Pol. euporus* by lack of cystidia, no reddish tint, rather smaller spores etc.

Karsten, who has found this plant at Mustiala in Finland, growing on the hymenium of *Polyp. fomentarius*, refers it to *Pol. pallescens*. His other collections so named belong to *Pol. velutinus*, as also Fuckel's plant in Fungi rhen. 1379. — It is not *Pol. pallescens* of Fries, which seems to be identical with

Pol. fumosus, holmiensis, salignus and *scanicus* as far as authentic specimens in the Kew herbarium are concerned.

It has been found, on the hymenium of *Pol. fomentarius* also at Ratan near Umeå by VLEUGEL, who in Svensk Bot. Tidskrift 1908 Bd 2 H. 3 p. 309 mentions it under *Pol. vulgaris*, with forms of which it really has great resemblance. — A specimen collected at Bygget in Halland by LLOYD and marked 09262 may also belong to this species.

A form of what I suppose to be the same plant but growing on *Salix* at Nuolja was repeatedly found attacked by a dark parasitic fungus with 5—10 µ broad branched hyphae which rendered the hymenium more or less dirty or discolored (fuscous, reddish, olivaceous etc.). The specimen found on *Pinus silvestris* at Kalixfors was also contaminated by this parasite.

P. pannocinctus n. sp. — Fig. 8.

Resupinatus, adnatus, albidus, cum subiculo distincto, molli circ. 1 mm. crassus, margine albo, pannoso, adpresso, circ. 2—3 mm. lato cinctus. Hymenium subcremeum, tinctura levissima luteovirente (Rep. 10 + 311), saltem in statu sicco, a subiculo linea tenui subcornea limitatum. Pori glabri, minuti, 6—7 or 5—7 per mm. Hyphae molles, 1—4 $^1/_2$(—6) µ latae, ramosae, fibulato-septatae, saepe collapsae. Sporae, hyalinae allantoideae, 3—4 $^1/_2 \times ^1/_2$(—1) µ.

On rotten wood of *Betula* at Kalixfors.

As the pore-partitions at last become very thin and pellucid one might suspect this plant to be *Pol. vitreus*. It is, however, not *Pol. vitreus* PERS., as far as can be judged from the poor fragments still existing in PERSOON's herbarium, nor *Pol. vitreus* of KARSTEN (which seems to be identical with his *P. pallescens* pr. p.) nor that of BRESADOLA (which looks like a form of *Pol. vulgaris*). What FRIES referred to *P. vitreus*, it seems now impossible to decide, since no authentic specimen exists as far as I know.

P. perennis.

At Torneträsk station. Only a little, young specimen with the hymenium undeveloped.

P. resinascens n. sp. — Fig. 14.

On fallen trunks of *Populus tremula* at Abisko and Jebrenjokk.

Resupinatus, adnatus, 1—2 mm. crassus, margine byssino vel nudo, albus, pallescens, dein subfulvescens, in statu sicco rigido-fragilis, demum quasi glutinescens et tum in statu sicco rimosus et quoad colorem et consistentiam quasi sordide resinaceus.

Pori inaequales, angulati, 3 vel 2—4 per mm., vulgo obliqui. Hyphae fibulato-septatae, tenues, 2 vel 2—3 μ latae. Basidia 15—20 × 4—5 μ. Sporae oblique oblongae, 4—5(—7) × 2—2 1/2 (—3) μ.

This species, which is collected also at Stockholm (on dead trunks of Salix in a hedge), I first supposed to be the true *Polyp. aneirinus* Somm. Authentic specimens show, however, that the latter is identical with *Pol. serenus* K. (both having broader spores, 5—6 × 3—4 μ) and consequently distinct both from my plant and from Fries' *Pol. aneirinus*, which is identical with *Pol. corticola* according to specimens in Fries' herbarium.

Though the hyphae of many fungi, especially when old and exposed to continual moisture, are liable to be reduced into a more or less conglutinate state so as to render the plant or a part of it like resin or horn when dried, I think that the present species shows this character in a more conspicuous manner, so that the name may be considered reasonable. At all events, I was not able to invent any better (the occurrence on *Salix* at Stockholm forbidding the use of a name indicating the host or the northern habitat).

P. reticulatus. — Fig. 10.

On rotten trunks of *Betula*, *Salix* and *Sorbus* at Björkliden, Nuolja, Pålnoviken and Kalixfors.

Pores 2—4 per mm. Spores allantoid, 7—9 × 2—3 μ. Hyphae fragile, not fibulate, 4—5 μ broad. — The young pores are distant, forming shallow cups in the cobwebby subiculum so that the plant in this state might be referred to Porothelium; soon, however, the cups expand and grow together so as to form a continuous hymenium.

The color is generally white, but changes sometimes into yellowish as in *P. expallescens* var. *flavidulus* K., which in my opinion is a synonym, it having the same macro- and microscopic characters. Also the authentic specimen of *P. farinellus* in the Kew herbarium belongs here.

P. sericeo-mollis n. sp. — Fig. 7.

Albus, mollis, immo mollissimus, 1—3 mm. crassus, resupinatus, laxe adhaerens, margine saepe secedens, sed vix reflexus licet in statu sicco interdum incurvus. Hymenium album vel demum aliquando cremeo-pallidum. Pori vulgo angulati, in spec. lapp. circ. 3 per mm., in ceteris varii. Hyphae fibulato-septatae, 2—4 μ latae. Basidia 4-spora, 20×5 μ. Sporae ellipsoideae, 4—6×2—3 μ.

On rotten coniferous wood at Nattavara. — Found also at Umeå (by VLEUGEL) and in several places at Stockholm.

Some specimens which seem to belong to this plant are partly or totally reduced into a floccose-pulveraceous state of sulphurous or pallid color, which contains abundant subglobose or ellipsoidal, apparently asperulate, 1-guttate chlamydospores of 5—7 1/2×4—5 μ, not unlike those of *Ptychogaster albus*, though more hyaline.

At Femsjö I have met with a variety (or perhaps distinct species[1]) with hanging cucullate pilei of about 1—4 cm. diam., growing on a dead trunk of *Abies* between the loose bark and the wood and having about the same basidiospores but the hymenium darker or as it were sordid, at least in the dried state, and associate with this variety grew a fibrous-pulveraceous *Ptychogaster* of about isabelline color, still more like small specimens of *Ptychogaster albus*.

Both the variety and the typical form belong probably to the form series named *Pol. Vaillantii* in MEZ, Der Hausschwamm, p. 93. I do not think, however, that either of them is the true *Pol. Vaillantii* of FRIES. I know but one plant which agrees well with FRIES' description of that species and this is the one which BRESADOLA calls *Poria mollusca*. That this is really identical with FRIES' *Pol. Vaillantii* seems to be confirmed also by a collection in BLYTT's herbarium which was so determined by BLYTT and approved by FRIES. The fact that a specimen of the same plant in FRIES' herbarium (Upl. Halmbyboda 1853) is named *Pol. molluscus* (though not in ELIAS FRIES' own handwriting) seems to contradict this opinion. Taking into consideration, however, that specimens in BLYTT's herbarium named or approved by FRIES as »*Pol. molluscus*» belong the one to *Pol. hymenocystis* B. & BR. and the other to *Poria cinerescens* BRES., we must admit that it would be absurd to

[1] Possibly P. fibula?

swear by all authentic specimens and that we should accept those only which agree with the published descriptions. If both names (*molluscus* and *Vaillantii*) are to be saved, I think that the first should be applied to *Pol. hymenocystis* and the second to BRESADOLA'S *Poria mollusca*.

What FRIES called the present species I do not know. In his herbarium there is a specimen from Dalarne named »*Pol. mucidus*» which probably belongs here. But several collections in BLYTT'S herbarium which FRIES has referred to *Pol. mucidus* (though some seem to belong to *Pol. corticola*, others to *Pol. bombycinus* etc.) show that it is impossible to tell from the authentic specimens what *Pol. mucidus* of FRIES really is. And as none of all these seems to agree with PERSOON'S specimens of *Pol. mucidus*, I think it unadvisable to use that name for the present plant which besides does not agree well with the descriptions.

P. stereoides. — Fig. 2.

On fallen trunks of *Sorbus* and *Salix* at Björkliden, Nuolja, Abisko, Jebrenjokk, Stordalen and Torneträsk. At Nattavara also on *Betula*.

Coriaceus, tenuis, vix 1 mm. crassus, nunc totus resupinatus nuns effuso-reflexus, cervino-fuscus, nigricans, parte reflexa zonata, usque ad 3 cm. lata. Pori minuti, 4—5 per mm., pallide canescentes, sicut pruinati, intus dilatati, dissepimentis ad ora pororum crassis, ceterum tenuibus. Sporae hyalinae, oblongae, intus grumosae, 9—12 $\times$ 3 $^{1}/_{2}$—4 μ.

This plant should probably be considered as the true and original *Pol. stereoides* of FRIES. The name is well adapted as the habit very much resembles a *Stereum*. It agrees exactly with a specimen from Femsjö in the herb. of FRIES so named. The label is written by ROB. FRIES, and ELIAS FRIES probably suggested the name or at least approved it, so that the specimen can be held authentic. If this specimen were the only one, the question might be considered settled in spite of the statement »ad truncos abiegnos» which may be correct, though more probably is a mistake since nobody else, so far as I know, has found this plant on conifers but only on deciduous trees. There is, however, also another authentic specimen (with a label written by EL. FRIES himself) but this belongs to *Pol. cervinus* PERS. (*Dædalea mollis* SOMM., *Trametes mollis* FR.), a species which is really closely allied, though in my opinion specifically dis-

tinct as it is much thicker and has pores more than twice as large and consequently a different habit, and as no intermediate connecting forms exist as far as I know.[1] Of *Tram. mollis*, which is a rather common plant at Stockholm, I did not find a single specimen in Lappland. The statement in Hym. Eur. p. 585 that *Tram. mollis* is »in zona arctica vulgaris» might perhaps be owing to some confusion with *Pol. stereoides*.

Pol. stereoides being a very rare plant in other parts of Sweden (I never saw it but in Lappland) FRIES probably found it but once. It is thus no wonder that he later forgot the habit and characters of it and confounded it with specimens of the allied *Trametes mollis*. That his idea of *Pol. stereoides* was not clear in his later age appears also from the fact that he did not recognize the specimen of this plant sent from BLYTT and mentioned in Hym. Eur. under *P. macraulos*.

As synonyms, may be added: *Pol. Epilobii* KARST. *Pol. planus* PECK and *Tram. stereoides* var. *Kmetii* BRES.

P. tenuis KARST.

On fallen trunks of *Pinus silvestris* at Kalixfors.

Pores 2—5 per mm. Spores hyaline, linear-oblong or allantoid but only slightly curved, $7—9 \times 1^1/_2$ μ, 2-guttate. Spines brown, subulate, $40—60 \times 6$ μ. Hyphae 2—3 μ broad.

That this plant belongs to *Fomes tenuis* K. (*Poria contigua* KARST.), which is common at Stockholm on rotten wood of *Abies*, is out of doubt. But whether *Fomes tenuis* K. is a synonym of *Boletus contiguus* PERS. is a question still unsettled to me. PERSOON's plant is certainly closely allied (the hymenial spines measuring $30—60—130 \times 6—12$ μ) but the spores are unknown and not a single specimen in my rich collections agrees exactly with PERSOON's specimens with regard to the villosity on the surface of pileus. — *Pol. contiguus* of FRIES is quite different according to the authentic specimens in his herbarium two of which belong to *Pol. salicinus*, while the third is identical with *Pol. punctatus* (*Poria Friesiana* BRES.).

P. tephroleucus. — Fig. 4.

On rotten trunk of *Betula* at Björkliden. Pileus, in the specimens collected, white or whitish and only towards the

[1] Missledd af detta sistnämnda exemplar, som jag en tid trodde böra anses äga prioritet framför det andra, har jag i KROK och ALMQUISTS Flora låtit *Pol. cervinus* bära det äldre namnet *Pol. stereoides*.

margin grayish. Pores 4—6 per mm. Spores allantoid, $3^1/_2$—$5 \times 1-1^1/_2$ µ. Hyphae as in *P. lacteus* intricate, 3—6(—9) µ broad.

P. vaporarius Fr.

On charred trunks of *Pinus silvestris* at Nattavara.

Pores 2—3(—4) per mm. Spores allant., $6 \times 1^1/_2$—2 µ (in spec. from Femsjö).

The specimen collected was too dry and old to get spores from. In the allied *Pol. sinuosus* the spores are allantoid (though not strongly curved) 5—7(—9) × 1—2 µ. Fries' Ic. t. 190 fig. 1 is not like either of those but might be the resupinate form of *Lenzites heteromorpha*, — *Pol. vaporarius* as understood in England is another species, viz. *Pol. versiporus* Pers.

P. velutinus.

On trunks of *Betula* at Torneträsk, Bergfors and Kalixfors.

Pores 3—5 per mm. Spores subcylindric, 6—8 × 2 µ.

P. vulgaris. — Fig. 12.

On rotten wood of *Salix* and *Betula* at Jebrenjokk and Abisko and on wood of *Pinus silvestris* at Kalixfors.

The pores are more or less sulphurous at least within. Pores about 4—5 per mm. with rather thick partitions. The hymenial hyphae firm, undulate, not fibulate, 2—4 µ broad. Spores allantoid, 4—6 × $1^1/_4$—$1^1/_2$ µ.

As I had hitherto collected this sulphurous variety but on pine, I was surprised now to find it growing also on deciduous trees.

This is probably the variety *calcea* Fr. as understood in Epicr. and Hym. Eur., but in Syst. Myc. the name is restricted to the form with »poris hiantibus».

P. flavus K. and *P. selectus* K. are probably synonyms, but *P. flavicans* K. is a more soft and fragile species, with tender fibulate hyphae and generally irregular, lacerated pores.

P. zonatus.

On trunks of *Betula* at Njutum, Abisko, Stordalen, Torneträsk, Bergfors and Kalixfors, at Abisko also on *Populus*.

Pores about 3 or 3—4 per mm. Spores cylindrically oblong oblique, apiculate, 6—9 × 3 µ.

If I am not mistaken, the authentic specimen of *Pol. medulla panis* Fries in the Upsala herbarium is only the resupi-

nate form of this or some allied species. PERSOON'S *P. medulla panis* is, however, another plant which I have collected but on rotten trunks of oak.

Trametes.

Three species were found: *abietis*, *protracta* and *serialis*.

Tr. abietis KARST.

On *Abies* at Nattavara.

Pores 2—4 per mm. Spores hyaline, ellipsoidal-globose, 5—6×4—4 ½ μ.

I have met with this species several times also at Stockholm. VLEUGEL has collected it at Umeå. It is not mentioned in FRIES' works, unless *P. chrysoloma* is the resupinate form of it, which seems probable, though it can scarcely be demonstrated now, as authentic specimens are not saved so far as I know.

Tr. protracta FR. — Fig. 21 (spores).

On *Pinus silv.* at Kalixfors and Nattavara.

Pores 2—3 vel 1—3 per mm. Spores linear-oblong with oblique point at the base, 9—12×3—4 μ.

Tr. serialis FR. — Fig. 25 (spores).

On trunks of *Abies* at Nattavara.

Pores 3—4 per mm. Spores oblong with oblique basal point, 7—9×3 μ.

I have seen this species labelled as »*Pol. medulla panis*», but it is quite distinct from PERSOON'S species with that name at least.

Dædalea.

D. unicolor.

On dead trunks of *Betula* throughhout the whole birch region.

Spores oblong, oblique, about 6×3 μ.

Merulius.

Of this genus I will note here seven species: *borealis*, *fusisporus*, *himantioides*, *lepidus*, *molluscus*, *serpens*, *tremellosus*.

Three of these are hitherto undescribed as far as I know. — *M. fusisporus* was not collected by me, but is found at Umeå and might possibly occur also in Lappland.

M. borealis n. sp. — Fig. 15.

Resupinatus, mollis, laxe adhaerens, longissime expansus (pedalis et ultra) primitus albus, interdum cum tinctura levissima rosea vel incarnata, dein cremeus vel ochroleucus, margine radioso albo. Hymenium primitus tenerrimum, laeve, glabrum, corticioideum, dein merulioideo-rugosum, demum rimosum, subiculo albo, molli, tomentoso in rimis visibili. Hyphae molles, fibulato-septatae, 3—5 μ latae. Sporae lineari-oblongae, oblique apiculatae, 6—8×2 μ.

On rotten trunks of *Betula* at Pålnoviken and Kalixfors and on a rotten trunk of *Pinus silv.* at Nattavara. — Besides in Lappland I collected this species at Lakaträsk and Jörn (on *Pinus silv.*) and at Selsjön (on *Betula*). It seems thus to be widely distributed in North Sweden. As far as I know it is not found in other parts of the country, unless a collection from Floda in Västergötland (on bark of *Abies*) may be considered as a var. *isabellina* of it. This collection is referred to *Mer. porinoides* in ROB. FRIES' Addit. p. 35, but can probably not be accepted under that name, as it does not agree with authentic specimens of *M. porinoides* FR.

Among the mostly unpublished colored drawings of fungi made under FRIES' inspection and deposited in The Royal Academie of Science at Stockholm, there is one showing a »*Merulius fugax*» from Torne Lappmark, collected (probably by C. P. LÆSTADIUS) on the bark of *Populus tremula*. This looks rather like my *M. borealis*, but whether identical, I cannot ascertain, as no specimens of it are found in FRIES' herbarium. At all events, it can not be identical with the authentic specimen of *Mer. fugax*, which has proved to be young *M. molluscus*.

M. fusisporus n. sp.

Resupinatus, albidus, subiculo tenui, laxo, molli, sericeo-filamentoso. Hymenium membranaceum, reticulato-plicatum. Hyphae subiculi 1 ½—3 μ latae, partim liberae, partim in fila 8—60 μ lata coalitae. Basidia 27×6—7 μ. Sporae subfusoideae, 7 ½—12×3—4 ½ μ.

On bark of *Abies*. Though this species has hitherto been found only at Umeå (by J. VLEUGEL) I insert it here because its occurence also in Lappland proper seems not improbable.

M. himantioides — Fig. 19.

Though I did not find this species in Lappland I do not doubt that it occurs there also as it grew abundantly at Lakaträsk and Selsjön.

Spore powder umber. Spores umber-yellow, ellipsoidal, 8—12 × 5—7 μ. Subiculum at first bombycinous, then collapsed, sericeous and often fibrous. Hyphae soft, collapsing, fibulate, 2—6 μ broad, often united into threads of 7—100 μ thickness or more. These threads or fibres often contain also some hyphae of another kind, viz. turgid (non collapsing), elastic, non fibulate, 3—4 μ broad.

That this species is the true *M. himantioides* of FRIES can scarcely be doubted, as it agrees well both with his Icon. t. 193. f. 1. and with an authentic specimen in the Kew herbarium. The wrong placing (in the section »*Leptospori*» instead of »*Coniophori*») is a great obstacle indeed but must be due to oversight or mistake of some kind.

The collection from Lakaträsk may just as well be referred to *Mer. umbrinus*, which in fact seems to be the old state of *M. himantioides.*

What in Germany is called *M. silvester* must probably also belong here. In his work »Der Hausschwamm» MEZ seems to be inclined to consider this species as a »wild form» of *Merulius lacrymans*. In fact there is much analogy between them, and with regard to the spores the difference is scarcely perceivable. Nevertheless I think the two are distinct. Not only is *M. himantioides* always comparatively thin, even when it extends half a meter or more along the trunk, but it is also always totally resupinate, while *M. lacrymans* is thick and very often pileate. The latter species is not restricted to houses. Some years recently it covered the whole underside of a big fallen trunk of *Abies* in a wood near Stockholm and formed thick pilei along the whole margin.

Merul. himantioides BRES. Fungi Pol. pag. 83 belongs to *Merul. hydnoides* HENN. (*Hydnum pinastri* FR.) and is quite distinct from the true *M. himantioides.*

M. lepidus n. sp. — Fig. 16.

Resupinatus, mollis, laxe adhaerens, recens amoene aurantius (Rep. 53, 55, 56) et merulioideo-gibberosus, siccus (fere) laevis et pulchre incarnatus (Sacc. Chrom. 16) vel subtestaceo-incarnatus (Rep. 63), subiculo albo, molli. Hyphae non fibulatae, 3—4 1/2 μ latae. Basidia 4-spora, 7—9 μ lata. Sporae erucaeformes (obovoideo-allantoideo-oblongae), 9—12×4—5 μ.

On dead branches of *Salix* at Nuolja.

This beautiful species was rare. And rare it is also at Stockholm, where I have met with it only once (on fallen branches of *Populus tremula*, in April). EGELAND has collected it at Christiania.

Though habitually very distinct from *Corticium incarnatum*, especially in its fresh state, it is still perhaps rather allied to that plant and can easily be placed in the genus *Corticium* if preferred.

M. molluscus — Fig. 18.

On a rotten trunk of *Betula* at Björkliden and on wood of *Pinus silv.* at Kalixfors.

Spores subhyaline, globose-ellipsoidal, 5—6×4 μ. Basidia 4-spora, 12—20×4—7 μ. Hyphae soft, fibulate, 2—6 μ broad.

The color of this species is rather variable, in its fresh state often orange or about so, with paler margin, but not seldom dirty yellow (about melleous) or with spots of such dirty color, in dry state generally melleous or ochraceous, with or without a tinge of more or less orange. The »carneus» color stated by FRIES and others and shown in the right part of Icon sel. t. 193. fig. 2 must be rare, if at all existing. I never saw that color though the plant is well known to me, it being common at Stockholm; but specimens exposed to the light have sometimes a shade in which a trace of carneus may perhaps be considered immixed. In the specimens found in Lappland, especially that from Björkliden, the delicate cobwebby margin is sulphurous.

I use here the name »*Mer. molluscus*» as understood by ROB. FRIES, KARSTEN and BRESADOLA, as the illustration above cited (viz. the left part of it) seems to endorse such interpretation. It must be added, however, that the name question

appears rather dubious in this instance. And this not only from the recedent description in FRIES' works but also from the synonyms given by him, especially the citation of *Xylomyzon pulchrum* PERS. Myc. Eur. t. 14. f. 1—2 which does not at all belong here but is quite identical with *Pol. haematodus* ROSTK. (*Polyp. incarnatus* KARST.). On the authority of this citation, the said *Pol. haematodus* was in fact considered as »*Merul. molluscus* FR.» by BERKELEY and others, and is so interpreted to this very day, I think, by many English and American mycologists.

Another obstacle is the statement of a variety »pileo breviter reflexo», which I have never seen[1], and the comparison with *Mer. corium*, with which my plant has no resemblance.

There exists no authentic specimen of *Mer. molluscus* FR. as far as I know. But authentic specimens of *Merulius fugax* FR. both in Upsala and in Christiania seem to be the present plant. An authentic specimen of *Merul. porinoides* in Kew is also identical with it. It should be investigated, however, what that *Merulius porinoides* really is which FRIES in a manuscript still existing states as growing on a certain place at Femsjö while in the same manuscript he states, that *Mer. molluscus* is frequent at Femsjö. I tried to solve the problem last winter but could not find any other *Merulius* on the place cited than *Mer. serpens*. The low part of that place was, however, covered with ice and snow and thus was not accessible. *Mer. molluscus* as here understood I found in Femsjö on two places at least.

The present plant is described by BERKELEY under the name *Mer. laeticolor*, and a specimen received from The United States named *Mer. subaurantiacus* appears to be the same. — *Merul. aureus* FR. (see my Fungi Exs. No. 119), which is identical with *Xylomyzon croceum* PERS., has some resemblance also, but is easily distinguished by its thick obtuse (not cobwebby) margin and by its slender, suballantoid spores (4—5 × 1 ½—2 μ).

M. serpens. — Fig. 17.

On rotten trunks of *Betula* and *Sorbus* at Stordalen, Torneträsk and Bergfors.

Spores hyaline, ellipsoidal, 2-guttate, 4—5 × 2—2 ½ μ. Basidia 15—20 × 4—4 ½ μ. Hyphae 2—3 μ broad, fibulate.

[1] Since this was written I have seen such a variety at Bygget in Halland.

Of this species which generally has a pink tinge here and there, especially at the margin, there exists a pallid or creamy variety without such reddish tint. This variety, which is rather frequent at Stockholm both on coniferous and deciduous wood and which I collected also at Jörn (on a trunk of *Pinus silv.*), is found in the east part of Torne Lappmark by C. P. Læstadius and is mentioned by Fries in Hym. Eur. p. 575 under *Polyp. nitidus*, with which it has nothing to do. Bresadola, to whom I sent specimens of this creamy variety many years ago, referred it to *Mer. crispatus*. And so it is named also by Sommerfelt in his herbarium. I doubt, however, that it is the true *M. crispatus* Fr., which is unknown to me (no authentic specimen having been saved so far as I know). In Blytt's herbarium this same variety occurs under the name *Mer. porinoides*, suggested by Blytt and approved by Fries. A specimen so named by Fries in the Kew herbarium belongs, however, to *M. molluscus*.

Persoon's *Mer. serpens* is identical with *Mer. corium* Fr. *Xylomyzon crustosum* Pers. belongs, however, to *M. serpens* Fr. (The »tubercula sat magna» noted in Myc. Eur. II. p. 34 are but perithecia of a *Pyrenomycet* on which the *Merulius* is growing.)

Mer. tremellosus.

On rotten trunks of *Betula* at Pålnoviken and Kalixfors. Spores allantoid, 4—4 1/2 × 1—1 1/4 μ.

Solenia.

S. villosa.

On bark and wood of a rotten trunk of *Betula* at Björkliden. White, cylindric, about 1 mm. high, under the lens pulverulent or minutely pubescent. Spores globose, 5—6 μ diam.

S. anomala.

On *Salix* (and Betula) at Nuolja, Abisko, Stordalen and Jebrenjokk.

Spores oblongo-ellipsoidal, 7—9 × 4—5 μ.

List of Species

mentioned in this paper.

(New names are in fat letters.)

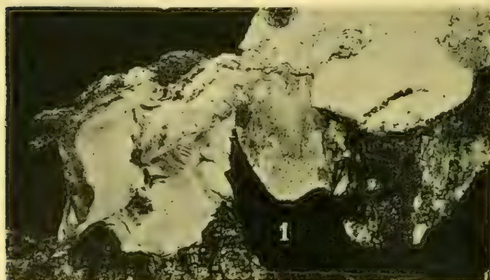
Explanation of the Figures.

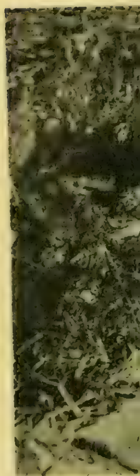
Fig.	1	Polyporus	ferroaurantius.
»	2	»	stereoides (with spores).
»	3	»	nigrolimitatus (with spores).
»	4	»	tephroleucus (with spores).
»	5	»	pallescens (with spores) growing on the hymenium of a dead specimen of Polyp. fomentarius.
»	6	»	albobrunneus (with spores).
»	7	»	sericeomollis (with spores).
»	8	»	pannocinctus (with spores).
»	9	»	hymenocystis (with spores).
»	10	»	reticulatus (with spores).
»	11	»	Nuoljae (with spores).
»	12	»	vulgaris (with spores).
»	13	»	dichrous (with spores).
»	14	»	resinascens (with spores).
»	15	Merulius	borealis (with spores).
»	16	»	lepidus (with spores). The lower part shows a portion of a fresh specimen. The upper part shows a dried specimen, the left portion of which has loosened from the host and rolled up.
»	17	»	serpens (with spores).
»	18	»	molluscus (with spores). Dried specimen.
»	19	»	himantioides (with spores). Fresh specimen.
»	20	Spores of	Polyp. euporus.
»	21	» »	Trametes protracta.
»	22	» »	Polyp. fomentarius.
»	23	» »	» ignarius.
»	24	» »	» lapponicus.
»	25	» »	Trametes serialis.

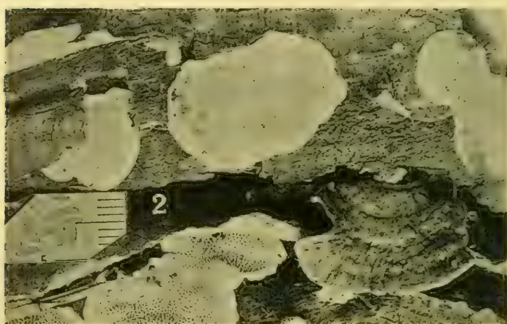


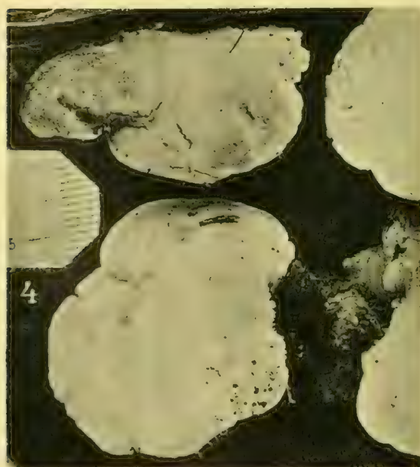
Tryckt den 10 december 1911.

Uppsala 1911. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

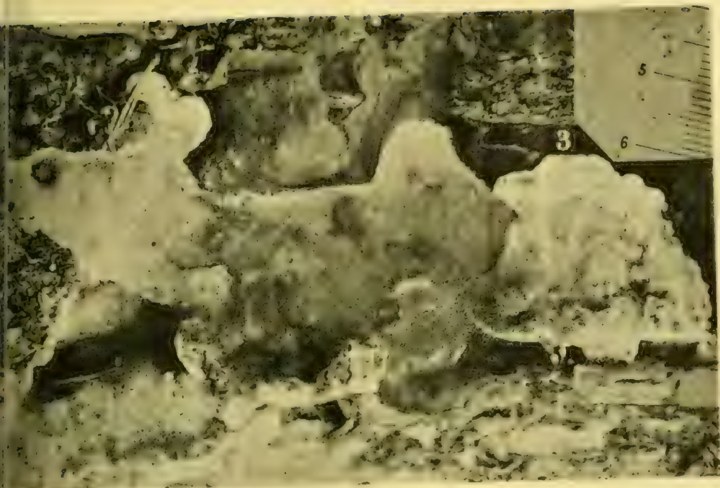

1




2


4

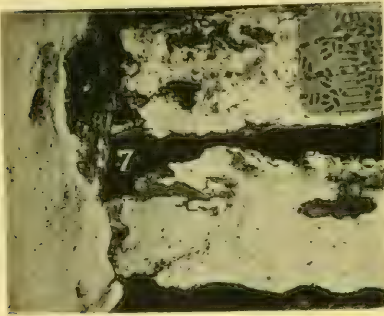




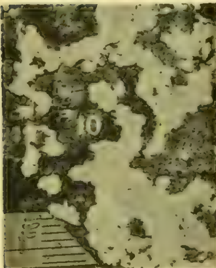


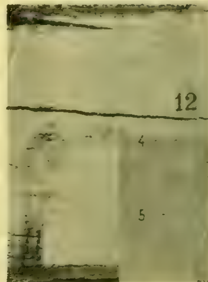


Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.

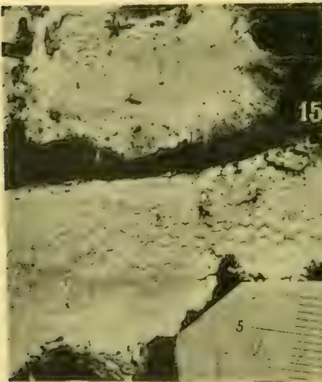

7

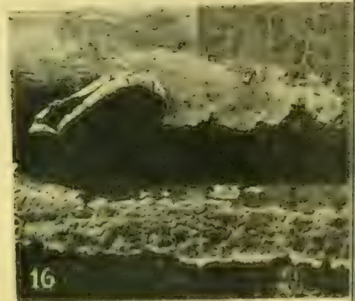

9

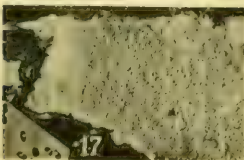

10

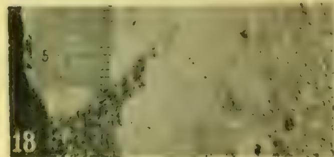

12
4
5

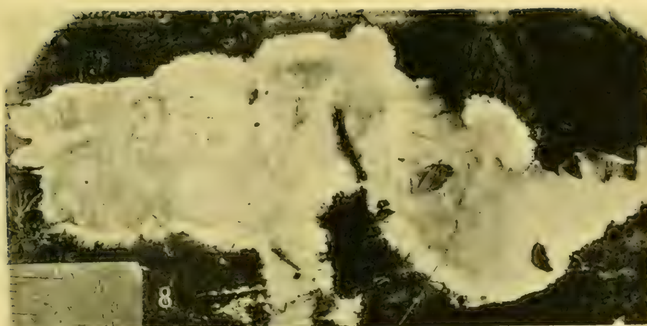


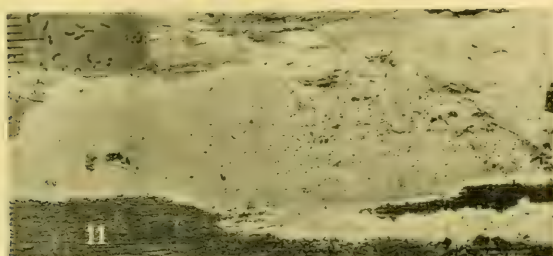

15
5

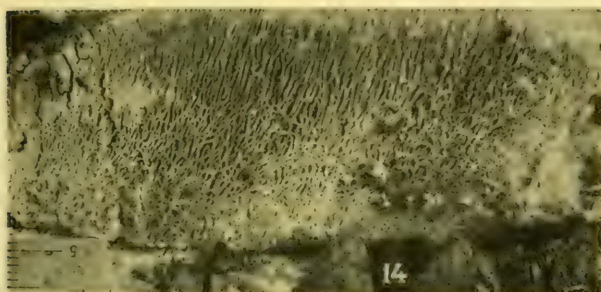

16

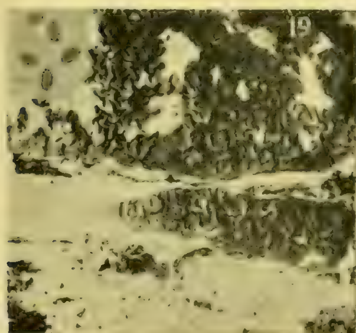

17

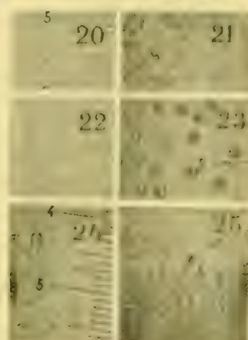

5
18











Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 11. N:o 4.

Beiträge zur Gramineenflora von Misiones.

Von

E. L. EKMAN.

Mit vier Tafeln.

Mitgeteilt am 11. Oktober 1911 durch A. G. NATHORST und G. LAGERHEIM.

Die in dem vorliegenden Aufsatz besprochenen Gräser wurden vom Verfasser auf seiner Reise nach dem argentinischen Territorium Misiones in den Jahren 1907—08 gesammelt. Fast ausnahmslos stammen sie aus dem Territorium selbst, nur einige wenige Arten wurden während des Aufenthaltes in Buenos Aires dort gesammelt. Der Vollständigkeit halber sind auch diese hier mit aufgenommen worden.

Die Bestimmung der ziemlich grossen Kollektion ist in der botanischen Abteilung des Reichsmuseums zu Stockholm durchgeführt worden. Dort werden auch die besprochenen Arten aufbewahrt. Eine Duplikaten-Serie ist an das Universitätsherbar zu Lund abgegeben worden.

Leider sind die Sammlungen des Reichsmuseums nicht immer hinreichend vollständig, um in kritischen Fällen die Bestimmungen sicherzustellen. Ich habe mich daher oftmals genötigt gesehen, anderen Herbaren Vergleichsmaterial zu entlehnen. In besonders hohem Grade hat mich Dr. E. HASSLER durch seine Zuvorkommenheit, mir die Typusexemplare der von E. HACKEL in Plantae Hasslerianae neubeschriebenen Arten zu übersenden, zu Dank verpflichtet. Auch Herrn Prof. Dr. EUG. WARMING in Kopenhagen spreche ich wegen freundlichen Entgegenkommens meinen besten Dank aus.

Einen nicht hoch genug zu schätzenden Dienst hat mir Prof. E. HACKEL in Attersee geleistet, indem er mir ein

Exemplar der in Schweden augenblicklich nicht erhältlichen »Tercera contribución al conocimiento de las Gramináceas Argentinas» von T. STUCKERT verehrt hat. Ich bringe hiermit dem berühmten Agrostologen meinen innigsten Dank dar.

Es werden in meinem Aufsatze fünf neue Arten beschrieben und eine neue Subspezies, die von G. O. MALME in dem brasilianischen Staate Rio Grande do Sul gesammelte *Melica aurantiaca* LAM. subsp. *cymbaria* EKMAN.

Verzeichnis der abgekürtzt zitierten Literatur.

ARECHAVALETA 1898. J. ARECHAVALETA, Las Gramíneas Uruguayas, Anales del Mus. Nac. de Montevidéo, 1898.

BALANSA & POITRASSON 1878. M. B. BALANSA et R. P. POITRASSON, Contributions à l'Agrostographie de l'Amerique du Sud, Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, XII, 1878.

DÖLL 1871. J. CH. DÖLL, Gramineae I (Oryzeae, Phalarideae), in Mart. Fl. Bras., fasc. LI, 1871.

—— 1877. J. CH. DÖLL, Gramineae I (Paniceae), in Mart. Fl. Bras., fasc. LXXII, 1877.

—— 1878. J. CH. DÖLL, Gramineae II, in Mart. Fl. Bras., fasc. LXXIX, 1878.

—— 1880. J. CH. DÖLL, Gramineae III, in Mart. Fl. Bras., fasc. LXXXIII, 1880.

HACKEL 1889. E. HACKEL, Andropogoneae in Monograph. Phanerog. ed. A. & C. DE CANDOLLE, Paris 1889.

—— 1901. E. HACKEL, Neue Gräser, Oesterr. botanische Zeitschrift, Jahrg. LI, 1901.

—— 1904. E. HACKEL, Gramineae in »Plantae Hasslerianae II», R. CHODAT et E. HASSLER, Bull. Herb. Boiss., ser. II, tome IV, N:o 3, 1904.

—— 1906. E. HACKEL, Gramineae in »Ergebnisse der botanischen Expedition der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Südbrasilien 1901», Band LXXIX der Denkschriften der Mat.-nat. Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Wien, 1906.

—— 1909 a. E. HACKEL, Gramineae I, Ex herbario Hassleriano: Novitates paraguarienses I, FEDDE, Rep. nov. spec. regn. veg., Band VI, N:o 21/26, März 1909.

—— 1909 b. E. HACKEL, Gramineae novae VI, FEDDE, Rep. nov. spec. regn. veg., Band VII, N:o 19/21, Nov. 1909.

—— 1909 c. E. HACKEL, Gramineae II, Ex herbario Hassleriano: Novitates paraguarienses III, FEDDE, Rep. nov. spec. regn. veg., Band VII, N:o 22/26, Dez. 1909.

HITCHCOCK & CHASE 1910. A. S. HITCHCOCK and AGNES CHASE, The North American species of Panicum, Contrib. Unit. Stat. Nat. Herb., Vol. 15, 1910.
LAMSON-SCRIBNER 1891. F. LAMSON-SCRIBNER, Mexican grasses, Proc. Acad. Nat. Scienc. Philad., XLIII, 1891.
LINDMAN 1900. C. A. M. LINDMAN, Beiträge zur Gramineenflora Südamerikas, Kongl. Svensk. Vet. Akad. Handl., Band 34, N:o 6, Stockholm, 1900.
MORONG 1903. TH. MORONG and N. L. BRITTON, Plants collected in Paraguay, Ann. Newyork Acad. Scienc., Vol. VII, 1893.
NIEDERLEIN 1890. G. NIDERLEIN, Resultados Botánicos de exploraciones hechas en Misiones, Corrientes y paises limitrofes, Bol. Mus. Product. Arg., 31, Buenos Aires, 1890.
STUCKERT 1906. T. STUCKERT, Segunda contribución al conocimiento de las Gramináceas Argentinas, Anal. Mus. Nac. Buenos Aires, tomo XIII, 1906.
—— 1911. T. STUCKERT, Tercera contribución al conocimiento de las Gramináceas Argentinas, Anal. Mus. Nac. Buenos Aires, tomo XXI, 1911.

Trib. Andropogoneae.

Saccharum L.

S. cayennense (BEAUV.) BENTH. — HACKEL, 1889, p. 123.

Bonpland, in pratis uliginosis prope praedium »Almacén finlandesa», 6. 1. 08, n. 525; in palude silvestri loco umbroso, 21. 1. 08, n. 526.

No. 526 weicht vom typischen *S. cayennense* durch unten kahle Blätter und durch ausgezogene, gelappte, schmutzig weissgelbliche Infloreszenz ab. Es handelt sich aber nur um eine durch den schattigen Standort erzeugte, etwas luxuriierende Form der Art.

Erianthus L. C. RICH. ap. MICHX.

Er. asper NEES. — HACKEL, 1889, p. 133.

Bonpland, in pratis uliginosis prope praedium »Almacén finlandesa», 16. 1. 08, n. 527.

Neu für Argentinien.

Er. Trinii HACKEL, 1889, p. 135.

Posadas, inter frutices humiles loco sat sicco prope praedium »La Granja», 14. 2. 08, n. 528. — Bonpland, in campo,

29. 12. 07, n. 529. — Loreto, in campo arenoso prope flumen Yabebiry, 30. 1. 08, n. 530.

Die bei Posadas gesammelte Pflanze ist typischer *Er. Trinii;* die Pflanzen aus Bonpland und Loreto stellen eine vom Typus der Art habituell stark abweichende Form dar, charakterisiert durch grazilen Wuchs, sehr schmale Blätter, vor allem aber durch lang herausragende, von der oberen Blattscheide nicht umhüllte, lockere Rispe. Sie ist einem *Er. saccharoides* nicht unähnlich, doch sind die Ährchen die des *Er. Trinii.*

Rottboellia L. FIL.

R. compressa L. FIL. — HACKEL, 1889, p. 286.

Loreto, locis graminosis, subhumidis in ripa flum. Yabebiry, 31. 1. 08, n. 531 [v. *fasciculata* (LAM.) HACK.].

R. Balansae HACKEL, 1889, p. 305.

Posadas, in margine paludis prope praedium »La Granja», 13. 12. 08, n. 532, 533.

Diese seltene Pflanze ist im Regnellschen Herbar gut repräsentiert. Aus Brasilien liegt sie in einem von MALME bei Cruz Alta in Rio Grande do Sul (Exp. II. Regnell. n. 1099) gesammelten Exemplar vor, aus Paraguay in dem Originalexemplar BALANSA's und in einem von R. ENDLICH bei Itacurubí gesammelten, aus Argentinien endlich, wo sie bisher nicht angetroffen worden ist, ist sie durch meine Exemplare aus Misiones vertreten. Sie wuchs am Rande eines grossen Sumpfes und bildete mannshohe, sehr dichte Kolonien.

R. Selloana HACKEL, 1889, p. 309.

Posadas, ad rupes locis siccis, graminosis, 12. 11. 07, n. 534.

Gleichfalls eine seltene Pflanze, bisher nur in Rio Grande do Sul (MALME, Exp. II, Regn. n. 246), in Uruguay und in Argentinien, Prov. Córdoba gefunden. MALME gibt sie als auf etwas feuchtem Standort wachsend an, ARECHAVALETA sammelte sie »en los campos». Bei Posadas kam sie auf trocknem Felsenboden sehr spärlich vor. Die meisten Exemplare waren steril, nur drei fertile wurden angetroffen.

Elionurus HUMB. et BONPL. ap. WILLD.

El. tripsacoides HUMB. et BONPL. apud W. — HACKEL, 1889, p. 332.

Bonpland, in campo nuper usto prope »Magdalena» amnem, 24. 12. 07, n. 535; in rupibus locis graminosis prope »Almacén finlandesa» praedium, 27. 1. 08, n. 536.

Die mit der Nummer 535 bezeichnete Pflanze stimmt mit einem *Elionurus* des Regnellschen Herbars aus Paraguay (BALANSA 296) gut überein. Diese BALANSA 296 macht HACKEL zu einer Varietät *gracilescens* des *El. latiflorus* (Monogr. Andr., S. 337). Unser Exemplar derselben Nummer gehört aber, wie LINDMAN konstatiert hat, zu *El. tripsacoides*, demnach auch meine Pflanze.

Meine Nummer 536 ist gleichfalls dieser Art zuzurechnen, zeichnet sich aber durch auffallend kleine Ährchen aus, deren erste Hüllspelze nur undeutlich gespalten ist. Auch von dieser Form liegen im Herbar Exemplare aus Paraguay vor (ENDLICH 8; ANISITS 2595, 2685).

El. rostratus NEES. — HACKEL, 1889, p. 334.

Posadas, in campo graminoso prope »La Granja» praedium, 16. 11. 07, n. 537; 30. 11. 07, n. 538.

Meine Pflanze stimmt mit der Beschreibung der Monographie nicht ganz überein, insbesondere sind die Ährchen kleiner als was für *El. rostratus* angegeben wird, nur 9 mm lang. Ich führe sie indessen zu dieser sehr seltenen, nur von SELLOW gesammelten Art, weil die erste Hüllspelze der gestielten Ährchen deutlich gespalten ist.

Andropogon L.

Andr. scabriflorus RUPR. — HACKEL, 1889, p. 374.

Bonpland, loco sicco, aprico (»campiña» incol.) trans »Martires chico» amnem, 20. 1. 08, n. 539.

Eine seltene, leicht kenntliche Spezies, die in Argentinien bisher nicht aufgefunden worden ist.

Andr. tener KUNTH. — HACKEL, 1889, p. 377.

Bonpland, in campo cum *Eupatorio multicrenulato* SCH.-BIP., 8. 2. 08, n. 540.

Andr. condensatus KUNTH. — HACKEL, 1889, p. 387.

v. genuinus HACK.

Loreto, in graminosis subhumidis, duris prope »Rio Máchinas» rivulum, 26. 1. 08, n. 541 (f. *lactiflorus* HACK.). — Bonpland, loco humido, graminoso prope »Almacén finlandesa» praedium, 6. 2. 08, n. 542 (f. *lactiflorus* HACK.).

v. **paniculatus** (KUNTH) HACK.

Bonpland, loco humido, graminoso prope »Almacén finlandesa» praedium, 22. 1. 08, n. 543 (f. *typicus* HACK.); loco sicco, graminoso (»campiña» incol.) ad viam silvestrem, »Picada del Norte de Bonpland» dictam, 8. 1. 08, n. 544 (f. *latens* HACK. cum f. *typica* HACK.).

v. **elongatus** HACK.

Bonpland, in collibus graminosis, petrosis, 16. 1. 08, n. 545 (f. *exserens* HACK.).

Andr. gracilipes HACKEL, 1889, p. 391. — Tabula nostra 2, fig. 4.

Bonpland, in pratis uliginosis prope »Almacén finlandesa» praedium, 16. 1. 08, n. 546.

Dieser *Andropogon* ist bisher nur einmal gesammelt und zwar von BALANSA in Paraguay. Meine Exemplare stimmen mit der Beschreibung HACKEL's völlig überein.

Andr. spathiflorus KUNTH. — HACKEL, 1889, p. 397.

Posadas, in paludibus prope »La Granja» praedium, 3. 12. 07, n. 547 (v. *genuinus* HACK.).

Neu für Argentinien.

Andr. bicornis L. — HACKEL, 1889, p. 417.

Posadas, loco subhumido, graminoso prope »La Granja» praedium, 3. 12. 07, n. 548. — Bonpland, in palude silvestri loco umbroso, 21. 1. 08, n. 549. — Loreto, in nemore *Citri* loco aperto, graminoso, subhumido, 30. 1. 08, n. 550.

Andr. Selloanus HACKEL, 1904, p. 266 (p. 362 Pl. Hassl. II).

Posadas, in graminosis frequens, 10. 11. 07, n. 551.

Andr. lateralis NEES. — HACKEL, 1889, p. 431, sub nomine *Andr. incani* HACK.

Posadas, in graminosis subhumidis frequentissime, 10. 11. 07, n. 552; 29. 11. 07, n. 553. — Bonpland, loco humido prope »Almacén finlandesa» praedium, 22. 1. 08, n. 554.

Es wäre mir ganz lieb gewesen, auch für diese Spezies ihren Namen in der Monographie HACKEL'S, *Andr. incanus* HACK., benutzen zu können. Dies tun hiesse indessen das Prioritätsprinzip ganz negligieren. Übrigens wurde der Name *Andr. lateralis* von den früheren Bearbeitern der argentinischen Flora allgemein gebraucht, um eben unsre Art zu bezeichnen, wirkt also hoffentlich nicht gar zu befremdlich.

Andr. exaratus Hackel, 1889, p. 446. — Tabula nostra 2, fig. 3.

Loreto, loco graminoso, subhumido prope stationem pontonis flum. Yabebiry, 14. 1. 08, n. 555; 31. 1. 08, n. 556.

Dank dem freundlichen Entgegenkommen Dr. E. Hassler's in Genf habe ich Gelegenheit gehabt, sein grosses, von Hackel selbst bestimmtes Material dieser Art inspektieren zu können. Es ist mir dies sehr willkommen gewesen, erstens, weil meine Exemplare der Beschreibung der Monographie nicht ganz entsprechen, zweitens, weil im Regnellschen Herbar ein von Malme in Rio Grande do Sul, Exp. II. Regn. n. 1523, gesammelter *Andropogon* liegt, der mir den Übergang in *Andr. lateralis* Nees zu vermitteln schien. Nach Untersuchung aller mir zugänglichen Exemplare des *Andr. exaratus* bin ich zu dem Resultat gelangt, dass die Pflanze aus Rio Grande dieser Art zugehören muss, und dass im übrigen die Spezies hauptsächlich habituell von *Andr. lateralis* verschieden ist. Ihre zahlreichen Formen lassen sich einigermassen natürlich in zwei Reihen gruppieren:

α, *major*, spiculae sessiles fere 6 mm longae, earum gluma prima nervis intracarinalibus utriusque lateris numero 2.

Paraguay, prope Villa Rica in palude, Hassler 8694. — Argentina, Misiones, Ekman 555.

β, *minor*, spiculae sessiles fere 4,5 mm longae, earum gluma prima nervis intracarinalibus utriusque lateris singulis.

Brasilia, civ. Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Morro da Policia, loco sicco, saxoso, Malme, Exp. II. Regn. n. 1523. — Paraguay, prope Villa Rica cum α, Hassler 8694, prope Tucanguá, Hassler 1827. — Argentina, Misiones, Ekman 556.

Keines der von mir gesehenen Exemplare stimmt mit der auf Balansa 224 basierten Diagnose der Art völlig überein. Einige derselben haben bis zur Basis gleichbreite, also nicht verschmälerte Blätter; bei anderen sind die Rispenzweige einzeln, nicht zu zwei oder drei in den Achseln der oberen Blattscheiden gestellt; die Zahl der Scheinähren jeder Infloreszenz ist öfter 4—8 als 2—3; die erste Hüllspelze der gestielten Ährchen ist kaum gefurcht, etc. Die Art ist allerdings ohne Schwierigkeit durch die Glabreszenz ihrer Scheinährchen, durch die derbe Konsistenz und Vielnervigkeit der ersten Hüllspelze ebenso durch die Furche am Rücken derselben zu erkennen. Zwar ist auch die erste Hüllspelze der sitzenden Ährchen des *Andr. lateralis* Nees

gefurcht, oder besser ausgehöhlt, die Furche ist nämlich breiter und nicht so deutlich ausgeprägt als bei *Andr. exaratus.* Die Länge der Antheren, 3 mm, scheint auch ein guter Merkmal zu sein, doch sei bemerkt, dass die Antheren der gestielten Ährchen des *Andr. lateralis* fast ebenso lang sein können wie die der sitzenden Ährchen des *Andr. exaratus.* Übrigens habe ich bei einem von WIDGREN in Minas Geraes gesammelten *Andr. lateralis* (der freilich auch habituell vom Typus der Art abweicht) bis zu 2 mm lange Antheren der sitzenden Ährchen gefunden.

Andr. saccharoides Sw. — HACKEL, 1889, p. 492.

v. laguroides (DC.) HACK.

Posadas, locis siccis graminosis prope »La Granja» praedium, 16. 11. 07, n. 557.

v. Hassleri (HACK.) EKMAN.

Syn. *Andropogon Hassleri* HACKEL, 1904, p. 266 (p. 362 Pl. Hassl. II).

A proxima var. *laguroidi* (DC.) HACK. differt foliis laevioribus, panicula elongata, densius spiciformi, arista nulla vel subnulla.

Bonpland, in collibus saxosis inter *Paspala*, *Eupatoria* etc., 10. 2. 08, n. 558.

Von dieser leicht kenntlichen, ziemlich konstanten (daher auch von HACKEL als eigene Spezies aufgestellten) Varietät des *Andr. saccharoides* verfügt das Regnellsche Herbar über ein schönes Material. Dieses wurde von MALME in Rio Grande do Sul, Navegantes bei Porto Alegro, Exp. II. Regn. n. 1366, von ANISITS in Paraguay, Gran Chaco, Fuerte Olympo, No. 2143 und von mir in Misiones gesammelt. Dank dem Entgegenkommen E. HASSLER's bin ich im Stande gewesen, die Identität aller dieser Pflanzen mit seinem Typusexemplar des *Andr. Hassleri* konstatieren zu können.

Um die Aufstellung seines *Andr. Hassleri* als Spezies, trotz der grossen habituellen Ähnlichkeit mit *Andr. saccharoides,* zu motivieren, gibt HACKEL eine bestimmte Verschiedenheit in der Nervatur der I. Spelze der sitzenden Ährchen an: die Spelze soll keinen Mittelnerv besitzen. Allein ein solcher findet sich auch bei *Andr. saccharoides* nicht. Die Nervatur der ersten Spelze der ⚥ Ährchen meines *Andr. sacch.* v. *laguroides* (durchaus typisch!) ist genau dieselbe wie die der entsprechenden Spelze des Original-

exemplares des *Andr. Hassleri*, d. h. die Spelze ist bei beiden Formen 6-nervig, zwei Karinalnerven, zwei andere aussen vor diesen und zwei innerhalb derselben. Bei anderen Exemplaren sowohl des *Andr. saccharoides* als des *Andr. Hassleri* kommt zu diesen Grundnerven einer oder der andere, in der Regel undeutliche Nerv hinzu, so dass die Spelze 7—8-nervig werden kann.

Sonstige Merkmale, die HACKEL zum Charakterisieren seiner Spezies anführt, sind die geringe Grösse der Ährchen und Antheren derselben und endlich das Fehlen der Granne. Ebenso kleine Ährchen und Antheren finden sich indessen bei irgend welchem *Andr. sacch.* v. *laguroides*. Der Mangel der Granne rechtfertigt bekanntlich nicht an und für sich die Aufstellung einer neuen Spezies. Ausserdem ist dieses Merkmal nicht konstant; HACKEL hat neuerdings, 1909a, S. 341, eine Varietät *aristatus* seines *Andr. Hassleri* beschrieben, bei welcher dasselbe versagt.

Nach all dem sehe ich mich genötigt, dem *Andr. Hassleri* HACK. das Artenrecht abzusprechen. Durchaus angemessen scheint es mir dagegen, denselben als eine besonders gute Varietät neben der Varietät *laguroides* oder vielleicht noch besser neben der Varietät *imperatoides* HACK. aufzustellen.

Andr. Sorghum (L.) BROT. — HACKEL, 1889, p. 500.

Posadas, in graminosis siccis, verisimiliter a colonis allatus, 15. 11. 07, n. 559 [subsp. *halepensis* (L.) HACK. v. *halepensis* (L.) HACK. subvar. *genuinus* HACK.].

Andr. nutans L. — HACKEL, 1889, p. 528.

Posadas, in campo subhumido prope »La Granja» praedium, 29. 11. 07, n. 560. — Bonpland, in campo graminoso trans »Martires chico» amnem, 20. 1. 08, n. 561; in campo, mense Jan., n. 562.

Alle Nummern gehören zur Varietät *scaberrimus* HACK. subvar. *elongatus* HACK.

Andr. minarum (NEES) KUNTH. — HACKEL, 1889, p. 535.

Loreto, in campo arenoso prope stationem pontonis flum. Yabebiry, 31. 1. 08, n. 563.

Diese stattliche Spezies wird hier zum ersten Mal als argentinisch angegeben.

Andr. villosus (NEES) EKMAN nov. nom.

Syn. *Heteropogon villosus* Nees, Agrost. Bras. p. 362 (1829); *Andropogon Neesii* Kunth, Enum. I. p. 491 (1833). — Hackel, 1889, p. 581.

Bonpland, loco aprico, saxoso (campiña incol.) silvae primaevae, 8. 1. 08, n. 564 (v. *genuinus* Hack. subvar. *leianthus* Hack.).

Der älteste Name der Art ist *Heteropogon villosus* Nees. Als Kunth, der die Gattung *Heteropogon* nicht anerkannte, sie in seiner Enumeratio unter *Andropogon* erwähnte, geschah dies unter dem Namen *Andr. Neesii* Kunth, wegen des damals gültigen *Andr. villosus* Thunb. Letzterer wird jetzt zu *Pollinia* geführt (*Pollinia villosa* Spr. — Hackel, 1889, S. 157); da auch der *Andr. villosus* Lam. unter den Synonymen definitiv einrangiert worden ist, steht dem Aufnehmen des Speziesnamens der Art bei Nees nichts im Wege. Es *muss* demnach lege prioritatis geschehen.

Auf diese Art bezieht sich ferner der Name *Andropogon vestitus* Steud., Synopsis I, S. 378, der von Hackel unter »Andropogonis species quod ad subgenus vel omnino dubiae» angeführt wird (Hackel, 1889, S. 650). Die Originalexemplare dieser sowohl als anderer eben daselbst aufgezählter, ungenügend bekannter Arten gelangten durch die Erwerbung des Herb. Sonderianum in den Besitz des Herb. Stockholm.

Die Art scheint bisher nicht für Argentinien angegeben worden zu sein. Ausser den meinigen habe ich indessen im Kopenhagener Herbar auch Exemplare aus der Prov. Santa Fé gesehen, bei Aurelia von Detleffsen in dem Jahre 1889 gesammelt.

Trib. Tristegineae.

Arundinella Raddi.

Ar. hispida (W.) O. Kuntze. — Döll, 1877, p. 298, sub nomine *A. brasiliensis* Raddi.

Posadas, in uliginosis prope »La Granja» praedium, 17. 12. 07, n. 565. — Loreto, in nemore *Citri* loco aperto, graminoso, subhumido, 13. 1. 08, n. 566. — Bonpland, in pratis uliginosis prope »Almacén finlandesa» praedium, 15. 1. 08, n. 567.

Trib. Paniceae.

Paspalum L.

P. malacophyllum TRIN. — DÖLL, 1877, p. 40.

Bonpland, loco aprico, sicco (»campiña» incol.) trans »Martires chico» amnem, 20. 1. 08, n. 568.

P. inaequivalve RADDI. — DÖLL, 1877, p. 51.

Posadas, inter fructices loco subhumido prope »La Granja» praedium, 14. 11. 07, n. 569.

P. conjugatum BERG. — DÖLL, 1877, p. 55.

Posadas, locis graminosis, subhumidis prope »La Granja» praedium, 6. 12. 07, n. 570; 16. 12. 07, n. 571.

P. paniculatum L. — DÖLL, 1877, p. 56.

Posadas, inter frutices cultos praedii »La Granja», 24. 11. 07, n. 572. — San Ignacio, in cultis, 14. 1. 08, n. 573. — Bonpland, inter frutices rivulares trans »Martires chico» amnem, 20. 1. 08, n. 574.

Obgleich in Brasilien allgemein, scheint diese Pflanze in Argentinien nicht vorher gesammelt worden zu sein.

P. dilatatum POIR. — DÖLL, 1877, p. 64.

Posadas, in graminosis horti praedii »La Granja», 11. 12. 07, n. 575; 14. 2. 08, n. 576.

P. Larranagai ARECHAVALETA, 1898, p. 48.

Bonpland, in campis trans »Martires chico» amnem, 20. 1. 08, n. 577.

P. notatum FLÜGGE. — DÖLL, 1877, p. 72.

Posadas, locis graminosis ad domos frequentissime, 11. 11. 07, n. 578; 16. 11. 07, n. 579 (forma foliis hirsutis).

P. distichum L. — DÖLL, 1877, p. 74 sub nomine *P. vaginati* SW.

Posadas, exemplum unicum in via oppidi nesciens collegi cum *Lolio multifloro* LAM., 5. 12. 07, n. 580 [v. *Digitaria* (POIR.) HACK.]

P. plicatulum MICHX. — DÖLL, 1877, p. 76.

Posadas, in agro prope »La Granja» praedium, 11. 11. 07. n. 581. — Bonpland, loco aprico, sicco (»campiña» incol.) trans »Martires chico» amnem, 20. 1. 08, n. 582, 583. — Loreto,

in graminosis humidiusculis prope »Rio Máchinas» rivulum, 26. 1. 08, n. 584.

Die Nummern 581 und 582 sind durchaus typisches *P. plicatulum;* No. 583 zeichnet sich durch wenige, nur 3—5 an der Zahl, sehr kräftig entwickelte, gross- und reichblütige Scheinähren aus und ist dieselbe Form der Art, die ARECHAVALETA, 1898, S. 36, als *P. guenoarum* beschrieben hat. No. 584 ist mit *P. longispicatum* desselben Autors in sched. Herb. Regn. identisch. Für diese Form sind die zahlreichen, sehr langen, klein- und lockerblütigen Scheinähren charakteristisch. Ebensowenig wie *P. guenoarum* verdient sie indessen das Artenrecht.

P. stramineum EKMAN n. sp. — Tabula nostra 1, fig. 5.

Perenne; rhizoma crassum; innovationes extraaxillares. Culmi erecti, fere 5 dm alti, graciles, simplices, subcompressi, laeves, glaberrimi, 2-nodes, summo nodo infra medium culmi, ad nodos leviter flexuosi. Folia ad basin culmi aggregata, hirsuta: vaginae laxae, subcompressae, carinatae, striatae, hirsutae, internodiis duplo breviores, summa aphylla; ligula brevissima, 1 mm longa, membranacea, integra, nitida, glabra, pilis intra eam et laminam insertis longis tamen specie ciliata; laminae e basi aequilata lineares, sensim acutissime acuminatae, 11—13 cm longae, 2,5 mm latae, planae, rigidulae, glaucescentes, margine scabrae, supra et subtus hirsutae, crebrinerves, nervo medio subtus pulchre prominente, lucido, supra immerso, nervis lateralibus satis distinctis. Racemi in apice culmi numero 2—4, accedit sæpe alterus e summa vagina enatus, spatio 1—2 cm longo inter se disjuncti, patuli, graciles, laxi (fere ut in *P. laxo* LAM.), vulgo 6—7 cm longi, maximi tamen decimetrum aequantes, leviter falcati, rhachi communi gracili, canaliculata, scaberula, rhachi racemorum spiculis angustiore, apice filiformi, leviter undulata, anguste marginata, margine scaberula, axilla barbata. Spiculae laxe tri—quadri-seriales, binae, pedicello hirtello altero spicula triplo, altero ei fere quintuplo breviore, obovato-oblongae, obtuse acuminatae, 2 mm longae, 0,8 mm latae, antice planae, postice convexae, glaberrimae, stramineae (unde nomen speciei). Glumae steriles duae fertili arcte adpressae, firmulae: I. postica, tres quartas partes spiculae aequans, fere cochleariformis, oblongo-elliptica, obtuse acuminata, 3-nervis, nervo medio apicem versus crassiore, lateralibus submarginalibus; II. spiculam aequans, lateribus late inflexis, 3-nervis, nervis

obscurioribus, lateralibus vix marginalibus, cetera ut in prima; III. fertilis spiculae forma, coriacea, lateribus inflexis, minutissime punctulato-striata, obsolete 5-nervis. Palea obsolete 2-nervis, lateribus inferne late auriculatis inflexisque. Antherae 1,2 mm longae, brunneo-violaceae. Stigmata atro-violacea.

Bonpland, loco aperto, sicco, graminoso solo duro, saxoso (»campiña» incol.) trans »Martires chico» amnem, 20. 1. 08, n. 585.

Bezüglich der Affinitäten dieser neuen, ziemlich charakteristischen Spezies muss ich mich leider auf blosse Vermutungen einschränken. Habituell erinnert sie etwas an ein im Herb. Kopenhag. aufbewahrtes, von GLAZIOU in Goyaz gesammeltes *Paspalum*, das die von HACKEL herrührende Bestimmung *P. setifolium* HACK. n. sp. trägt (nicht *P. setifolium* DÖLL in Fl. Bras.), doch sind die Blätter unsrer Art nicht borstenförmig. Mit dem mir nur nach der Beschreibung bekannten *P. ligulare* NEES sowie mit *P. Anderssonii* MEZ in Herb. Stockholm. hat sie gewisse Merkmale gemein, die lockeren Scheinähren, die schmalen, gelblichweissen Ährchen, die nur dreinervigen Hüllspelzen etc. Von den mit *P. laxum* LAM. verwandten Arten (*P. laxum* LAM., *P. glaucescens* HACK., *P. Wettsteinii* HACK., *P. Löfgrenii* EKMAN) ist sie u. a. durch die dreinervigen sterilen Spelzen verschieden.

Die für die neue Art meiner Meinung nach charakteristischsten Merkmale sind: der niedrige Wuchs, die an der Basis des Halmes gesammelten, kurzen, schmalen, stiefen, behaarten Blätter mit ihrer hervortretenden Nervatur, die wenigen, lockerblütigen Scheinähren, die schmalen, halmfarbigen Ährchen, die verhältnismässig kurze, löffelförmige erste Spelze.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass dieses *P. stramineum* sich schliesslich als eine dem paraguayischen Florengebiet, vielleicht nur den Misiones endemische Spezies erweist. Sie wurde nämlich in einer so genannten »Campiña» gesammelt. d. h. auf offenem, trockenem Felsenboden im Urwalde oder in der Nähe desselben. Die die Felsen bedeckende Erdschicht ist sehr dünn, die Vegetation daher ziemlich arm, die eingehenden Arten dagegen viele an Zahl, oft schön- und reichblütig. Die Gräser dieser Lokalitäten sind von dem Typus der *Poa alpina* L. oder der *Festuca ovina* L. *Tripogon spicatus* EKMAN [*Diplachne spicata* (NEES) DÖLL] ist eine der

gewöhnlichsten Arten hier, mit ihm in Gesellschaft wächst sicher oft *Microchloa setacea* R. BR. Ferner sah ich *Pasp. stramineum* nur in den Campiñas, nie in den Campos. Gerade an diesen Lokalitäten habe ich die interessantesten meiner Fünde gemacht, sehr viele der hier gesammelten Spezies sind neu für die Wissenschaft, andere sehr selten.

P. Regnellii MEZ in Herb. Regnell.

S:ta Ana, loco graminoso, subhumido in nemore ripario, 11. 2. 08, n. 586.

Meine Pflanze stimmt mit den Typusexemplaren dieser neuen Art Mez' vollkommen überein, nur sind die Scheinähren ein wenig dicht- und reichblütiger.

P. virgatum L. — DÖLL, 1877, p. 88; MEZ in Herb. Regnell.

Posadas, in ripa flum. Alto-Paraná, 22. 11. 07, n. 587; loco graminoso juxta rivulum, 24. 11. 07, n. 588.

P. intermedium MUNRO in Herb. Kew. — MORONG, 1893, p. 258; MEZ in Herb. Regnell.

Posadas, in ripa flum. Alto-Paraná, mense Nov. 1907, n. 589. — Loreto, loco uliginoso, graminoso in ripa flum. Yabebiry, 31. 1. 08, n. 590.

P. multiflorum DÖLL. — DÖLL, 1877, p. 90; MEZ in Herb. Regnell.

Posadas, loco graminoso, humido prope »La Granja» praedium, 1. 12. 07, n. 591.

Es hat mich viel Mühe gekostet, meine *Paspalum*-Arten aus der Gruppe des *P. virgatum* (*P. Regnellii, P. virgatum, P. intermedium* und *P. multiflorum*) zu bestimmen. Von grösstem Nutzen ist mir dabei die Gelegenheit gewesen, die von Prof. Dr. MEZ bestimmten *Paspala* des Herb. Regnell. mit den meinigen vergleichen zu können. Leider sind es sogar diesem Forscher bei der Bestimmung meiner Vergleichspflanzen einige dieser unvermeidlichen, in Anbetracht des riesigen Materials leicht erklärlichen Missgriffe passiert,[1] die dem Nachfolger seine Aufgabe noch schwieriger machen. Besonders schwierig war es, zu einer bestimmten Auffassung von *P. intermedium* zu gelangen. Die Art ist nie beschrieben worden, MORONG

[1] Exemplare, die von demselben Rasen oder wenigstens aus demselben Bestand stammen, sind mehrfach verschieden benannt worden.

gibt als Autor derselben »MUNRO in Herb. Kew.» an und fügt nur einige habituelle Merkmale hinzu. Indessen finden sich im Herb. Regnell. einige Exemplare eines *P. intermedium* (LINDMAN, No. A. 1911), die an der klassischen Lokalität bei Rio Pilcomayo gesammelt worden sind, und die wohl als richtig bestimmt gelten können. Von diesen ausgehend, ist es mir möglich gewesen, die Art als solche zu erkennen und sie von den ihr oft sehr ähnlichen *P. virgatum*, *P. multiflorum* und *P. densum* zu unterscheiden. *P. virgatum* hat stumpfe, stark gewölbte Ährchen, die Hüllspelzen sind fünfnervig (unter der Lupe anscheinend dreinervig, da von den Randnerven nur bei der Präparation etwas zu sehen ist), überdies charakteristisch flaumig behaart. Die Ährchen des *P. intermedium* sind spitzer und schmäler, weniger gewölbt, die erste Hüllspelze ist nur drei-, unter der Lupe nur einnervig, höchstens findet sich ausserhalb der Randnerven eine Andeutung zu noch einem Nerv. Die Behaarung der Spelzen ist schwächer als bei *P. virgatum*.

Noch geringer aber ist der Unterschied zwischen *P. intermedium* und *P. multiflorum*. Letztere Art hat eine dichte und spitze Rispe, ziemlich grosse, kahle, spitze, oft violett gefärbte Ährchen, ihre Hüllspelzen sind dreinervig (GLAZIOU 6978, von MEZ als *P. multiflorum* bestimmt, hat fünfnervige, schwach behaarte Spelzen und gehört vielleicht nicht zu dieser Art, obgleich ihr sehr ähnlich).

Was speziell meine *Paspala* aus dieser Gruppe betrifft, so weichen die Exemplare des *P. virgatum* durch etwas kleinere Ährchen vom Typus der Art ab. *P. intermedium* ist durchaus typisch, ebenso mein *P. multiflorum*.

P. brunneum MEZ in Herb. Regn. — Tabula nostra 2, fig. 1.

Posadas, in fruticetis prope »La Granja» praedium, 7. 11. 07, n. 592. — Bonpland, in campo, 25. 1. 08, n. 593.

Meine Pflanzen stimmen mit dem Riedelschen Originalexemplar dieser von MEZ aus *P. Lagascae* R. & S. ausgesonderten Spezies ziemlich gut überein. Da dieses *P. brunneum* wahrscheinlich sehr selten ist, dürfte mein Fund nicht ohne Interesse sein.

P. stellatum FLÜGGE. — DÖLL, 1877, p. 92.

Posadas, in graminosis prope »La Granja» praedium, 14.

2. 08, n. 594. — Bonpland, loco aperto, sicco (»campiña incol.) trans »Martires chico» amnem, 20. 1. 08, n. 595, 596.

No. 596 ist eine bemerkenswerte, anomale Form oder Monstrosität der Art mit nicht verbreiteter Rhachis. Sie wurde unter der normalen Pflanze in nur einem einzigen Rasen gesammelt und weicht von ihr in keinem anderen Merkmal ab.

P. falcatum NEES. — DÖLL, 1877, p. 99.

subsp. microcarpum EKMAN nov. subsp. — Tabula nostra 1, fig. 7.

Racemi numerosi, 10—14, quam in *P. falcato* typico multo minores, fere 2 cm longi, rhachi spiculis multo latiore easque late amplectente, margine et pilis onusta crebris, ad 4 mm longis, divaricatis, et aliis brevioribus, appressis, reversis. Spiculae minimae, fere millimetrales, anguste obovatae, obsoletissime apiculatae. Glumae steriles tenuissime membranaceae. — Culmus, folia etc. ut in *P. falcato*, os vaginae tamen longius auriculatus.

Loreto, in ripa graminosa, subhumida flum. Yabebiry, 14. 1. 08, n. 597.

Der grossen Variabilität des *P. falcatum* keineswegs unbewusst, wage ich es doch, die oben beschriebene Pflanze als eine Subspezies, nicht nur als eine Form oder Varietät der Art zu betrachten. Sie weicht nämlich nicht bloss an Grösse der Ährchen und an damit verknüpften Merkmalen sondern auch in der Form derselben von der Hauptart ab. Bei dieser sind die Ährchen elliptisch-länglich, bei der Subspezies schmal verkehrt eirund. Habituell ist meine Pflanze durch die kleinen, zahlreichen, dicht stehenden, lang behaarten Scheinähren und durch die breite, die Ährchen fast umhüllende Achse gut gekennzeichnet.

P. compressum (SW.) RASP. — DÖLL, 1877, p. 101 sub nomine *P. platycaulis* POIR.

Posadas, loco subhumido inter frutices humiles, 7. 11. 07, n. 598; in ruderatis graminosisque subhumidis prope »La Granja» praedium frequens, 11. 11. 07, n. 599.

P. scoparium FLÜGGE. — DÖLL, 1877, p. 106.

Posadas, locis graminosis prope »La Granja» praedium, 16. 11. 07, n. 600; 29. 11. 07, n. 601.

MEZ nennt im Regnellschen Herbar diejenige Spezies, zu welcher meine Pflanzen gehören, *P. pressum* NEES, weshalb,

ist mir freilich gänzlich unbekannt. Ich ziehe es darum vor, den üblichen Namen der Art zu benutzen.

Anthaenantia Beauv.

Anth. lanata (H. B. K.) Benth. — Döll, 1877, p. 120 sub nomine *Leptocoryphii lanati* Nees.

Loreto, in campo arenoso prope »Rio Máchinas» rivulum, 26. 1. 08, n. 602; in campo arenoso prope stationem pontonis flum. Yabebiry, 31. 1. 08, n. 603.

Digitaria Pers.

D. sanguinalis (L.) Scop. — Döll, 1877, p. 131 sub nomine *Panici sanguinalis* L.

Posadas, in horto praedii »La Granja», verisimiliter huc allata, 11. 11. 07, n. 604 (subsp. *vulgaris* f. *marginata*, Mez in Herb. Regnell.).

D. insularis (L.) Mez in Herb. Regnell. — Döll, 1877, p. 136 sub nomine *Panici leucophaei* H. B. K.

Posadas, in graminosis siccis, apertis prope »La Granja» praedium, 11. 11. 07, n. 605.

Panicum L.

P. crus galli L. — Döll, 1877, p. 140.

Posadas, in ripa fluminis Alto-Paraná locis subhumidis, graminosis, 24. 11. 07, n. 606. — Loreto, in agro *Oryzae* prope »Rio Máchinas» rivulum, 6. 2. 08, n. 607 (utrumque est subsp. *microstachyum* v. *crus pavonis* f. *sabulicolum*, Mez in Herb. Regnell.).

P. sulcatum Aublet. — Döll, 1877, p. 152.

Posadas, in ripa sat umbrosa flum. Alto-Paraná, 14. 11. 07, n. 608. — S:ta Ana, in pratis ripariis, subhumidis ad portum, 11. 2. 08, n. 609.

P. uncinatum Raddi. — Döll, 1877, p. 193.

Bonpland, in fruticetis densis ad rivulum, 28. 12. 07, n. 610.

P. dichotomiflorum Michx. — Hitchcock & Chase, 1910, p. 48; Döll, 1877, p. 197 sub nomine *P. chlorotici* Nees.

Posadas, in uliginosis aqua lente fluente prope »La Granja» praedium, 14. 11. 07, n. 611; in ripa uliginosa flum. Alto-Paraná, 24. 11. 07, n. 612; in uliginosis paeninsulae, quae portui oppidi adjacet, 9. 12. 07, n. 613.

Nach der erschöpfenden Auseinandersetzung der verwickelten Synonymik dieser Spezies von Hitchcock und Chase kann ich nicht umhin, den von ihnen benutzten Namen der Art anzunehmen. Mez nennt sie zum grössten Teil *P. proliferum* Lam. Andere dieser Art angehörende Exemplare des Herb. Regnell. nennt er mit Unrecht *P. Vaseyanum* Scribn., das eine von *P. dichotomiflorum* gut verschiedene Spezies aus Mexico ist.

P. megiston Schult. — Döll, 1877, p. 205.

Posadas, loco uliginoso in margine silvulae, 11. 12. 07, n. 614; in margine nemoris riparii loco uliginoso, 14. 2. 08, n. 615.

Eine prächtige Neuheit der Flora Argentiniens!

P. divaricatum L. — Döll, 1877, p. 206 sub nomine *P. latifolii* L.

Posadas, in fruticetis ripariis, 22. 11. 07, n. 616, 617 (f. *angustifolium* et f. *ensifolium* resp., Mez in Herb. Regnell.). — Loreto, in nemore ad viam, quae ad municipium San Ignacio fert, 30. 1. 08, n. 618, 619 (f. *ensifolium* et f. *scabridum* resp., Mez in Herb. Regnell.). — Bonpland, in silva primaeva frequens.

Dieses in den Wäldern von Misiones allgemeine Gras wird von den Kolonisten hoch geschätzt als das einzige Futtergras jener Wälder.

P. rivulare Trin. — Döll, 1877, p. 208.

Posadas, in paludibus apricis, graminosis, 17. 12. 07, n. 620. — Bonpland, in paludibus apricis prope »Almacén finlandesa» praedium, 15. 1. 08, n. 621.

P. grumosum Nees. — Döll, 1877, p. 208.

Posadas, in paludibus aqua lente fluente prope »La Granja» praedium, 14. 11. 07, n. 622.

P. frondescens Meyer. — Döll, 1877, p. 209 sub nomine *P. stoloniferi* Poir.

Posadas, in fruticetis locis umbrosis, subhumidis, argillosis prope »La Granja» praedium, 19. 11. 07, n. 623.

P. pilosum Sw. — Döll, 1877, p. 210.

Posadas, locis paludosis, limosis in ripa flum. Alto-Paraná, 6. 12. 07, n. 624; in margine paludis loco limoso, nudo, 12. 12. 07, n. 625.

No. 625 erinnert durch etwas spitzere Ährchen an *P. polygonatum* Schrad., hat aber die für *P. pilosum* typische Infloreszenz. Die Art scheint in Argentinien bisher nicht gesammelt worden zu sein.

P. laxum Sw. — Döll, 1877, p. 212.

Posadas, in fruticetis humidis, 12. 11. 07, n. 626; loco graminoso, umbroso ad rivulum, 24. 11. 07, n. 627; loco limoso, humido in ripa flum. Alto-Paraná, 6. 12. 07, n. 628; in margine paludis, 17. 12. 07, n. 629.

P. junceum Nees. — Döll, 1877, p. 216.

Loreto, in fruticetis ripae arenosae, subhumidae flum. Yabebiry, 14. 1. 08, n. 630.

Wohl die am meisten auffallende *Panicum*-Spezies meiner Kollektion. Das kräftige, schuppige, sympodial zuwachsende Rhizom trägt einen terminalen, bis 2,5 m hohen, sehr harten, nackten, assimilierenden Halm mit etwa zehn Knoten. Bezüglich des Aussehens der Ährchen und der Form der Rispe erinnert die Art an irgend eine *Isachne*.

P. Bergii Arechavaleta, 1898, p. 127.

Posadas, in horto praedii »La Granja», 29. 11. 07, n. 631.

P. Missionum Ekman n. sp. — Tabula nostra 3, fig. 1.

Annuum (?) Culmi fere metrales, inferne prostrati, ad nodos inferiores sat crebros radicantes et ramosi, ramis ad 7 dm longis, parte superiore erecta simplici, internodiis superioribus elongatis, teretes, striati, laeves, glaberrimi, multinodes (nodos ad 14 numeravi), nodis fuscis, brevissime hirtellis. Vaginae foliorum aut arctae, aut ramo axillari a culmo omnino solutae, teretes, striatae, laeves, pilis nonnullis e tuberculis enatis instructae, margine tegente manifeste piloso-ciliata, margine tecta glabra, membranaceo-marginata, internodiis multo breviores, ore rectangulari-truncato, longius piloso; ligula brevissima, marginiformis, valde striata, secus stria saepissime fissa, quo ciliata videtur; laminae breviter lateque petiolatae, petiolo extus obsolete hirtello, intus pilis nonnullis longis in-

structo, e rotundata basi lineari-lanceolatae, culmeae ad 12 cm longae, 11 mm latae, eae ramorum minores, 6—4 cm longae, 7—8 mm latae, sensim acuminatae, sat tenues, supra scabrae, margine scaberrimae, subtus tenuiter molliterque pubescentes, tenuinerves, costa straminea subtus basin versus prominula, scaberula. Panicula basi vaginata, late ovato-triangularis, 2 dm fere longa, 16—17 cm lata, ampla, patens, lucidula, rhachi acute angulata, scaberrima, glabra aut pilis brevibus paucis hirtella, ramis saepissime singulis, aut binis, ad ipsam basin tamen ramosis et specie 3nis—4nis, patentibus, inferioribus praeter ramulos basales aliis 1—3 patentibus instructis, ramulis ultimis pedicellisque spicularum tamen rhachi appressis, acute sulcato-angulatis, glabris hirtellisve. Spiculae terminales longe pedicellatae, laterales pedicellis insidentes iisdem aequilongis—subduplo longioribus, lanceolato-ellipticae, acutae, 2,5 mm longae, 1 mm fere latae, glabrae, pallide virides. Gluma I. spiculae basin amplectens, ejus medium paulum superans, anguste triangularis, apice obtusa, membranacea, marginata, 3-nervis, nervis conspicuis, subaequilongis, sat approximatis; II. glumam fertilem paulum superans, anguste ovata, obtusa, apice leviter compressa, quo facie apiculata, herbacea, conspicue 5-nervis; III. secundam superans, late ovata, obtusa, evidentius apiculata, 5-nervis, nervis quam in secunda tenuioribus, minus approximatis; IV. fertilis elliptico-lanceolata, 2 mm longa, basi truncata, apice distincte breviterque apiculata, laevis, nitida, tenuiter 5-nervis. Palea quam gluma fertilis paulo minor, ei similis, elliptica, obtusa, lateribus inflexis, inferne vix ullo vel obsolete auriculatis, tenuiter binervis. Antherae 3, 1 mm longae, olivaceo-brunneae. Stigmata brunneo-atroviolacea.

Bonpland, ad rivulum prope praedium »Almacén finlandesa», 26. 12. 07, n. 632.

Eine habituell wenig ausgezeichnete Spezies, die mit *P. stigmosum* TRIN., noch näher mit dem von MEZ auf *P. stigmosum* v. *parviflorum* DÖLL, 1877, S. 225, basierten *P. protractum* verwandt ist. Von *P. stigmosum* ist unsre Art schon durch den halb niederliegenden Wuchs und durch die grosse Zahl der Knoten zu unterscheiden. *P. protractum* weist wiederum bezüglich der vegetativen Teile nur sehr geringe Unterschiede gegenüber unsrer Art auf, die Behaarung ist reicher, die Ligula etwas länger, die Basis der Blätter ist kaum zum

Stielchen zusammengezogen etc. Der Bau seiner Rispe ist aber ein ganz anderer als bei *P. Missionum*. Dieselbe ist kürzer und dichter, 10—13 cm lang, 6—7 cm breit, die Sekundärzweige stehen nicht wie bei *P. Missionum* ab, sondern richten sich nach der Spitze des Zweiges auf, auch tragen sie zahlreichere Ährchen. Diese sind kürzer als bei *P. Missionum*, etwa 2 mm lang, sind aber ebenso breit wie die dieser Spezies, daher die Form derselben bei den beiden Arten etwas verschieden. Der wichtigste Unterschied ist indessen den Deckspelzen zu entnehmen: diese sind bei *P. protractum* gerundet, bei *P. Missionum* zwar sehr kurz, jedoch deutlich bespitzt.

Döll zitiert unter seiner Varietät *parviflorum* zwei Pflanzen. Die eine ist die oben besprochene neue Spezies Mez', deren Typusexemplar im Herb. Regnell. liegt, die andere, die von Sellow gesammelt wurde, soll im Gegensatz zur Regnellschen Pflanze kahl sein und könnte vielleicht mit meiner neuen Spezies etwas zu tun haben. Indessen trägt nach Döll diese Pflanze in der Achsel der III. Spelze eine ♂ Blüte, während bei *P. Missionum* dort nicht auch die Spur einer Vorspelze zu sehen ist.

P. zizanoides H. B. K. — Döll, 1877, p. 228.

Posadas, loco humido, graminoso in ripa fluminis Alto-Paraná, 22. 11. 07, n. 633 (v. *microphyllum* Döll).

Neu für Argentinien.

P. olyroides H. B. K. — Döll, 1877, p. 229.

Bonpland, in campo haud raro, sed seorsum crescit, 25. 1. 08, n. 634. — Loreto, in campo arenoso ad flumen Yabebiry, 31. 1. 08, n. 635; in campo prope »Rio Máchinas« rivulum, 6. 2. 08, n. 636.

Neu für Argentinien.

P. hians Ell. — Döll, 1877, p. 240.

Posadas, in novalibus, ruderatis etc. prope »La Granja« praedium frequens, 11. 11. 07, n. 637; 11. 12. 07, n. 638.

Südamerikanische Exemplare dieser Art besitzen grössere Ährchen als die von mir gesehenen nordamerikanischen. Wichtigere Unterschiede habe ich indessen bei einem Vergleich nicht finden können. Es scheint mir demnach kaum richtig, wie es Hackel tut, den Namen der Art bei Nees, *P. milioides*, wiederaufzunehmen, um das südamerikanische *P. hians* zu bezeichnen.

P. Schenckii Hackel, 1901, p. 426 (p. 41 ed. sep.). — Tabula nostra 2, fig. 2.

Bonpland, in arena humida rivuli ad »Almacén finlandesa» praedium, 26. 12. 07, n. 639.

Das im Kopenhagener Herbar aufbewahrte Originalexemplar dieser Art weist auf den ersten Blick erhebliche Differenzen von meinen Exemplaren aus Bonpland auf. Die Blätter sind kürzer und schmäler, anscheinend eingerollt, die Rispe ist dichter, stärker zusammengezogen, etc. Der Halm des Originalexemplars weist ferner an seiner Basis zahlreichere, dicht stehende, wurzeltragende Knoten auf, was bei der Pflanze aus Bonpland nicht der Fall ist.

Diese Unterschiede sind aber nur individuelle, durch die Feuchtigkeitsverhältnisse etc. des Standortes hervorgerufen. Die von mir gesammelte Pflanze wuchs im Schatten auf dem Sande des Ufers eines Baches; das aus Blumenau stammende Originalexemplar wurde an den Felsen am Ufer des Flusses Itajahy eingesammelt. Wahrscheinlich wuchs die Pflanze dort gerade am Rande des Wassers, von diesem zeitweise umspült.

Für die Art kennzeichnend ist vor allem die Färbung der Ährchen. Diese sind glänzend, weisslich-strohgelb und violett. Die Längsverhältnisse der Spelzen und die Nervatur derselben sind bei den besprochenen Pflanzen durchaus dieselbe. Die erste Hüllspelze ist einnervig, nicht, wie es Hackel behauptet, ganz ohne Nerven.

Die nächsten Anverwandten des *P. Schenckii* sind *P. hians* Ell. und *P. decipiens* Nees. Mit *P. laxum* Sw. ist die Art nur entfernt verwandt. Das charakteristische Merkmal jener beiden Spezies, die sich vergrössernde Palea der dritten Spelze, ist bei ihr sehr schön ausgebildet. Von *P. decipiens* ist sie durch die lockere Rispe, von den ihr oft sehr ähnlichen, grossblütigen, südamerikanischen Formen des *P. hians* durch die glatten Rispenzweige und die grösseren Ährchen mit nur dreinervigen, dünnen, fast hyalinen Spelzen, von denen, wie Hackel bemerkt hat, die zweite verhältnismässig kurz ist, gut verschieden.

P. prionitis Nees. — Döll, 1877, p. 242.

Posadas, in ripa fluminis Alto-Paraná, locis uliginosis, argillosis ad margines lacunarum etc., 4. 12. 07, n. 640.

P. commelinifolium Rudge. — Döll, 1877, p. 247 sub nomine *P. trichanthi* Nees; Mez in Herb. Regnell.

Posadas, locis umbrosis in ripa fluminis Alto-Paraná, 22. 11. 07, n. 641.

P. truncatum NEES. — DÖLL, 1877, p. 254 sub nomine *P. versicoloris* DÖLL.

Bonpland, in graminosis humidis prope »Martires chico» amnem, 17. 1. 08, n. 642. — Loreto, in campo humido ad »Rio Máchinas» rivulum, 26. 1. 08, n. 643; in campis, per quos iter ad S:ta Ana municipium fit, 30. 1. 08, n. 644.

Neu für Argentinien.

P. demissum TRIN. — DÖLL, 1877, p. 256.

Posadas, in fruticetis locis siccis prope »La Granja» praedium, 19. 11. 07, n. 645; in fruticetis apricis, 24. 11. 07, n. 646.

No. 646 ist eine ausgeprägte *nana*-Form der Art, durch die vielen, feinen, niederliegenden Halme und die sehr armblütigen Rispen von dem Typus habituell sehr verschieden. Vielleicht ist dies keine durch extreme äussere Faktoren direkt hervorgerufene Form, denn die Vegetation desselben Standortes im übrigen hatte an sich nichts kümmerliches, ausserdem zeigt ein von MOSÉN, No. 1763, gesammeltes *P. demissum* denselben eigentümlichen Habitus wie meine Pflanze.

P. millegrana POIR. — DÖLL, 1877, p. 258, sub nomine *P. rugulosi* TRIN.

Posadas, in silvula sicca prope »La Granja» praedium, 3. 12. 07, n. 647. — Bonpland, in fruticetis, 27. 1. 08, n. 648.

Die Exemplare aus Posadas sind reich verzweigt, klein- und schmalblätterig und stimmen mit Exemplaren aus Minas Geraes vollkommen überein. Die Pflanze aus Bonpland ist gröber, grossblätterig, die Blattscheiden sind ziemlich reich und steif behaart, die Rispe ist grösser. Mit ihr identisch ist *P. subglobosum* HACKEL, 1904, S. 274 (S. 370 der »Plantae Hasslerianae II»), was ich durch Untersuchung des Typusexemplars, HASSLER 6406, gefunden habe.

P. parvifolium LAM. — DÖLL, 1877, p. 261.

Loreto, in ripa graminosa, humida fluminis Yabebiry, 31. 1. 08, n. 649.

Neu für Argentinien.

P. helobium MEZ in Herb. Regnell. — Tabula nostra 1, fig. 6.

Loreto, in campis, per quos iter ad S:ta Ana municipium fit, locis humidis, 30. 1. 08, n. 650.

Durchaus dieselbe Pflanze, die MEZ *P. helobium* nennt. Sie muss dem *P. cyanescens* NEES ausserordentlich nahe kommen; aus Mangel an sicher bestimmten Exemplaren dieser Spezies kann ich leider nicht ermitteln, wie nahe. Das meiste, was unter dem Namen *P. cyanescens* NEES im Regnellschen Herbar gelegen hat, führt MEZ zu seinem *P. helobium*.

P. polycladum EKMAN n. sp. — Tabula nostra 3, fig. 2.

Perenne; foliis divaricatis ramosisque inter frutices adscendens. Culmi circ. 12 dm alti, sat robusti, leviter geniculati, inferne simplices, superne valde ramosi, ramis panicula terminatis, paniculam terminalem culmi anthesi primam superantibus, ramulosis, et ramulis panicula terminatis, teretes, glaberrimi, superne sub nodos scaberuli, 5—6-nodes, nodis superioribus obsolete hirtellis. Vaginae primo arctae, demum ramo axillari a culmo solutae, teretes, striatae, laeves, juniores margine praesertim pilosae, collo hirtello, internodiis multo breviores; ligula brevissima, in cilia creberrima, albido-argentea omnino dissoluta, pilis intra ligulam et laminam insertis satis longis; laminae e rotundato-truncata basi late lineares, inferiores mox emortuae maximae, ad 13 cm longae, 13 mm latae, superiores multo minores, 7,5—3,5 cm longae, 9—5 mm latae, breviter acuminatae, ipso apice obtusae, glaberrimae, laeves, margine undulata scaberulae, nervis crebris, tenuibus. Paniculae terminales in exemplis visis floribus fructibusque omnino destitutae, triangulari-pyramidales, 10 cm fere longae, 5 cm latae, ramis valde divaricatis, inferioribus binis ternisve, laterales minores, 5—3 cm longae, 2—1 cm latae, pauciflorae, rhachi sulcato-striata, hirtella, ramis saepissime singulis, ad ipsam basin ramulosis, primo erecto-patulis, demum divaricatis reflexisve, teretiusculis, striatis, hirtellis. Spiculae terminales longe pedicellatae, laterales pedicellis insidentes iisdem duplo brevioribus, teretibus, hirtellis, obovatae, 1,5 mm longae, 1 mm latae, obtusissime acuminatae, glabrae, viridi-stramineae. Gluma I. basin spiculae amplectens, latissime cordato-triangularis, obtuse acuminata, spiculae medium aequans, hyalino-membranacea, pellucida, glaberrima, 3-nervis, nervo medio viridi, diffuso, nervis lateralibus tenuibus, brevioribus; II. convexa, obovata, si explanatur latissime obovata, rotundata, quam spicula paululo

brevior, glaberrima, 7—9-nervis, nervis sat distinctis; III. late (si explanatur latissime) elliptico-obovata, spiculam aequans, obsoletissime apiculata, glaberrima, 7-nervis, in axilla paleam fovens eam aequantem, anguste oblongam, bicarinatam, carinis ciliatis; IV. fertilis late lanceolato-elliptica, basi apiceque obtusiuscule acuminata, glaberrima, nitida, sub lente valde augente punctulato-scaberula, tenuissime 5-nervis. Palea glumam fertilem aequans, ei similis, haud explanata obovato-elliptica, obtuse acuminata, enervis vel tenuissime 2-nervis. Lodiculae ovarium aequantes, anguste rectangulari-cuneatae, nervosulae. Antherae minutissimae, 0,2 mm longae, olivaceae. Stigmata exserta, violaceo-brunnea.

Bonpland, in margine silvulae locis siccis, lapidosis, 27. 1. 08, n. 651.

Habituell erinnert die neue Art ausserordentlich an die nordamerikanischen *Panicum*-Arten der Untergattung *Dichanthelium* HITCHCOCK et CHASE, 1910, S. 142. Ob sie dieser wirklich angehört, lasse ich dahingestellt sein. Ich habe nämlich bei meinen (leider grösstenteils des Rhizoms entbehrenden) Exemplaren keine basale Blattrosetten gesehen, auch sind die Blüten der überaus zahlreichen Seitenrispen kaum kleistogam, denn die Narben ragen zwischen den Blütenspelzen deutlich heraus. Sonstige Merkmale der Untergattung sind indessen bei meiner Pflanze typisch ausgebildet zu sehen. Unter den brasilianischen Arten der Gattung wird sie, wenn man DÖLL's Aufstellung folgt, am besten in der Nähe von *P. cyanescens* NEES gestellt. Sie unterscheidet sich von diesem durch die Ligula, die ganz in kleine Härchen aufgelöst ist, durch die feinhaarigen Rispenzweige und durch die vielnervigen Blütenspelzen. Der Halm weist trotz seiner bedeutenden Höhe viel weniger Knoten auf als der des *P. cyanescens* oder als der bei den von MEZ aus dieser Art abgesonderten *P. helobium*, *P. Niederleinii* und *P. Schwackei*. Auch keine dieser Spezies besitzt das unsrer Art eigentümliche Indument der Rispenzweige, keine den *Dichanthelium*-Habitus derselben.

P. procurrens NEES. — DÖLL, 1877, p. 271.

Posadas, loco graminoso, saxoso prope »La Granja» praedium, 14. 2. 08, n. 652. — Loreto, locis graminosis, siccis, arenosis prope »Rio Máchinas» rivulum, 26. 1. 08, n. 653.

Neu für Argentinien.

Ichnanthus Beauv.

Ichn. pallens (Sw.) Munro. — Döll, 1877, p. 290.

Bonpland, in silvula sat sicca, 26. 12. 07, n. 654; in silvula loco sicco, saxoso, umbroso, 27. 1. 08, n. 655; in via silvae primaevae »Picada finlandesa» dicta frequens, 9. 2. 08, n. 656.

Oplismenus Beauv.

Opl. compositus (L.) Beauv. — Döll, 1877, p. 146 sub nomine *Panici compositi* L.

subsp. setarius (Lam.) Mez in Herb. Regnell.; Döll, 1877, p. 147 sub nomine *Panici setarii* Lam.

Posadas. inter frutices ad marginem paludis, 12. 12. 07, n. 657.

Setaria Beauv.

S. gracilis H. B. K. — Döll, 1877, p. 156 sub nomine *Panici imberbis* Poir.

Posadas, in ripa saxosa rivuli loco graminoso, 7. 11. 07, n. 658; in graminosis prope »La Granja» praedium frequens, mense Nov. 1907, n. 659.

S. dura Mez in Herb. Regnell.

Posadas, in ripa fluminis Alto-Paraná loco uliginoso, limoso, 20. 11. 07, n. 660.

S. paucifolia (Mor.) Lindm. — Morong, 1893, p. 265, sub nomine *Chamaeraphidis paucifoliae* Mor. — Tabula nostra 2, fig. 5.

Posadas, in paludibus graminosis, duris prope praedium »La Granja», 12. 12. 07, n. 661. — Bonpland, in pratis humidis, graminosis prope »Almacén finlandesa» praedium, 16. 1. 08, n. 662.

Die Pflanze No. 661, die ein sehr junges Stadium der Art repräsentiert, stimmt durchaus mit Endlich 42 überein, die von Lindman als *S. paucifolia* (Mor.) identifiziert wurde (die Bestimmung wurde neuerdings von Mez bestätigt). Mein Exemplar aus Bonpland, das besser entwickelt ist (und darum abgebildet wird!), zeichnet sich durch völlig zylindrische Blätter und kürzere Ähren aus und gehört der Be-

schreibung nach zur *S. Glaziovii* HACKEL, 1901, S. 461 (S. 49 des Separatdruckes). Eine Analyse der Blütenteile offenbart indessen die spezifische Identität meiner Nummern 661 und 662, es scheint demnach nötig, die *S. Glaziovii* einzuziehen.

S. paucifolia ist neu für Argentinien.

S. italica (L.) BEAUV. — DÖLL, 1877, p. 165 sub nomine *Panici italici* L.

Posadas, in horto praedii »La Granja» dicti, verosimiliter huc allata, 30. 11. 07, n. 663.

S. vaginata SPR. — MEZ in Herb. Regnell.

Posadas, in dumetis prope »La Granja» praedium, 17. 11. 07, n. 664. — Bonpland, loco aperto, saxoso silvae primaevae, 9. 1. 08, n. 665; in margine silvulae trans »Martires chico» amnem, 9. 2. 08, n. 666.

Von dieser habituell wenig ausgezeichneten Spezies habe ich leider nur ein sehr geringes, dazu kaum konformes Material gesehen; die Bestimmung der drei oben zitierten Pflanzen bleibt darum etwas unsicher. MEZ führt zu dieser Art KNEUCKER, Gramineae exsicc., Nr. 370 und Nr. 370 a XIII, leg. T. STUCKERT bei Córdoba in Argentinien, welche Pflanzen als *S. globulifera* GRISEB. distribuiert wurden; letztere Art soll demnach mit *S. vaginata* SPR. synonym sein. Von *S. onurus* (W.) GRISEB. (= *S. setosa* BEAUV. f. *onurus* MEZ in Herb. Stockholm.), mit der nach HACKEL, STUCKERT 1911, S. 49, die *S. globulifera* identisch sein soll, weicht diese durch die dichte Rispe etc. schon habituell stark ab.

S. macrostachya H. B. K. — DÖLL, 1877, p. 166 sub nomine *Panici macrostachyi* (H. B. K.) DÖLL.

Posadas, in nemore ripario, 14. 2. 08, n. 667. — Bonpland, in silva primaeva inter *Bromeliam*, 4. 1. 08, n. 668.

S. Hassleri HACKEL, 1904, p. 275 (p. 371 Pl. Hassl. II) — Tabula nostra 1, fig. 2.

Loreto, in campo arenoso, fertiliore prope stationem pontonis flum. Yabebiry, 31. 1. 08, n. 669.

Weicht durch etwas längere Grannen vom Typusexemplar ab, sonst diesem völlig gleich. Den schon bekannten Fundorten dieser seltenen und schönen Art kann ich hinzufügen: Paraguay, in campo ad praedium »S:ta Maria», 30. 12. 96, ANISITS legit sub numero 2022; in montibus Garai-cué prope »S:ta Maria» praedium frequens, ANISITS 2354.

Cenchrus L.

C. echinatus L. — Döll, 1877, p. 310.

Posadas, in graminosis horti praedii »La Granja», 14. 11. 07, n. 670; 14. 2. 08, n. 671.

C. myosuroides Humboldt, Bonpland, Kunth, Nov. gen. et sp. I, p. 115.

Posadas, in collibus ripariis, graminosis, 22. 11. 07, n. 672.

Pennisetum L. C. Rich. ap. Pers.

P. nervosum (Nees) Trin. — Döll, 1877, p. 302 sub nomine *Gymnothrichos nervosae* Nees.

S:ta Ana, loco graminoso, subhumido in ripa fluminis Alto-Paraná, 11. 2. 08, n. 673.

Olyra L.

Ol. glaberrima Raddi. — Döll, 1877, p. 319.

v. **humilis** (Nees) Mez in Herb. Regnell.; Döll, 1877, p. 321 sub nomine *Olyrae humilis* Nees.

Bonpland, in silvula aperta, sicca, lapidosa prope »Almacén finlandesa» praedium, 28. 12. 07, n. 674.

Ol. ciliatifolia Raddi. — Döll, 1877, p. 321.

Loreto, in silvula umbrosa prope viam, quae ad municipium San Ignacio fert, 30. 1. 08, n. 675.

Neu für Argentinien.

Ol. pauciflora Sw. — Döll, 1877, p. 327.

Posadas, in nemore ripario, mense Dec. 07 lecta, n. 676. — Bonpland, in silva primaeva umbrosa prope viam, quae »Picada finlandesa» vocatur, et in ipsa via, 20. 1. 08, n. 677.

Neu für Argentinien.

Trib. Oryzeae.

Pharus (P. Br.) L.

Ph. glaber H. B. K. — Döll, 1871, p. 21.

Bonpland, in silvula sicca, aperta prope »Almacén fin-

landesa» praedium, 28. 12. 07, n. 678; in silva primaeva frequens, 4. 1. 08, n. 679.

Luziola Juss.

L. leiocarpa LINDMAN, 1900, p. 12.

Posadas, in uliginosis graminosis aqua lente fluente copiose, 14. 11. 07, n. 680.

L. striata BAL. & POITR. — BALANSA & POITRASSON, 1878, p. 231.

Posadas, ad fontem prope »La Granja» praedium, 3. 12. 07, n. 681.

Neu für Argentinien.

Oryza L.

Or. subulata NEES. — DÖLL, 1871, p. 8.

Posadas, in ripa fluminis Alto-Paraná loco subhumido, sat umbroso, 22. 11. 07, n. 682.

Neu für Argentinien.

Leersia Sw.

L. monandra Sw. — DÖLL, 1871, p. 9 sub nomine *Oryzae monandrae* DÖLL.

Bonpland, in silva primaeva prope viam, quae »Picada finlandesa» vocatur, frequens, 9. 2. 08, n. 683.

Neu für Argentinien.

Trib. Phalarideae.

Phalaris L.

Ph. angusta NEES. — DÖLL, 1871, p. 28.

Posadas, in novali prope »La Granja» praedium, verisimiliter huc allata, 20. 11. 07, n. 684.

Trib. Agrostideae.

Aristida L.

Ar. pallens Cav. — Döll, 1878, p. 13.

Posadas, in graminosis campisque frequentissime, 11. 11. 07, n. 685.

Ar. circinalis Lindman, 1900, p. 13.

S:ta Ana, loco sicco, arenoso ad portum, 23. 12. 07, n. 686.

Neu für Argentinien.

Mit meiner Pflanze stimmt eine *Aristida* aus Paraguay, Endlich 50, völlig überein. Weniger einleuchtend ist die Identität dieser Pflanzen mit *Ar. circinalis,* indessen sind die Abweichungen hauptsächlich habitueller Art, die Rispe ist länger, blassgelb gefärbt, die Ährchen sind ein wenig grösser, die fadenförmig eingerollten, hin und wieder verbogenen Blätter der Verjüngungssprossen, die zum charakteristischen Habitus der *Ar. circinalis* in hohem Grade beitragen, sind, was wohl den Sammlern zuzuschreiben ist, bei den Exemplaren aus Paraguay und Misiones kaum deutlich vorhanden. Dagegen sind im Bau und Aussehen der Ährchen keine Unterschiede zu entdecken, übrigens zeigen gewisse, von Malme gesammelte Exemplare sicherer *Ar. circinalis* (Quinta bei der Stadt Rio Grande do Sul, Exp. II. Regn. n. 1607; São Leopoldo, Exp. II. Regn. n. 1389; Rio Grande do Sul, sine numero) den Habitus meiner Pflanze.

Sollte, was jedoch sehr unwahrscheinlich ist, meiner Pflanze wirklich ein Artenrecht zustehen, so gebührt ihr der Name *Aristida leptochaeta* Hackel, 1909 a, S. 344. Ich habe freilich diese Pflanze nicht gesehen, die Beschreibung derselben passt aber auf die meine Punkt für Punkt ein. Auch für die wahre *Ar. circinalis* scheint Hackel neuerdings ein Synonym geschaffen zu haben, wenigstens ist es mir unmöglich, seine *Ar. acuminata,* Hackel, 1909 b, S. 313, mit Hülfe der Beschreibung von *Ar. circinalis* zu trennen.

Ar. paraguayensis Lindman, 1900, p. 14.

Bonpland, in campis, per quos iter ad municipium Loreto fit, 13. 1. 08, n. 687.

Diese charakteristische Spezies scheint eine ziemlich weite Verbreitung zu haben. Ursprünglich nach zwei Pflanzen aus

Paraguay beschrieben, ist sie jetzt aus dem brasilianischen State Paraná, Ponta Grossa, auf den Campos bei dem Flusse Tibagy, DUSÉN 3252, aus dem Staate Matto Grosso, Chapada, in »Cabeceira», auf trockenerem Boden einer Versumpfung, MALME, Exp. II. Regn. n. 3291, und aus Misiones (siehe oben) bekannt. Zu dieser Art gehört auch HASSLER 8322 [= *Ar. riparia* HACKEL, 1904, S. 277 (S. 373 der Separatpaginierung der Plant. Hassl. II)].

Für die Spezies kennzeichnend ist die dichte, lange Rispe, die Länge der ersten Hüllspelze gegenüber der der zweiten (3,2 cm : 2,1 cm, DUSÉN 3252; 2,8 cm : 2 cm, EKMAN 686), die ausserordentliche Länge der ungeteilten Stipes der Granne (oft über 8 cm) nebst der ansehnlichen Dicke derselben. Der Halm meiner Exemplare ist viel robuster als der der Originalexemplare.

Dieser Art habituell ziemlich ähnlich muss die *Ar. macrantha* HACKEL, 1909 c, S. 372, sein, bei welcher indessen die Längsverhältnisse der Hüllspelzen gerade umgekehrt sind (die zweite Hüllspelze ist hier viel länger als die erste).

Stipa L.

St. airoides EKMAN n. sp. — Tabula nostra 4, fig. 2.

Perennis; caespitosa; innovationes extravaginales. Culmi erecti, fere metrales, ad nodos infimos saepe leviter geniculati, sat graciles, simplices, teretes, striati, pilis brevibus, ad nodos praesertim creberrimis, retrorsum directis hirtelli, 2—3-nodes, internodio infimo in exemplis maximis circ. 5 cm longo, sequentibus 10 et 25 cm longis, spatio inter summum nodum et paniculam ad 30 cm longo. Folia per culmum aequaliter disposita: vaginae arctae, apice hiantes, teretes, striatae, ut culmus hirtellae, internodiis duplo triplove breviores, summa valde elongata, ore truncato; ligula brevissima, truncata, glabra, hyalino-straminea; laminae e basi aequilata anguste lineares, 25—30 cm longae, ad 3,5 mm latae, eae innovationum longiores, 35 cm longae, 2 mm tantum latae, tenuissime acuminatae, planae, innovationum siccitate saepius convolutae, virido-glaucescentes, supra sub lente valde augente scabro-hirtellae, subtus scaberrimae, crebriter tenuinerves, costa straminea, perangusta, subtus pulchre prominente. Panicula primo laxe contracta, demum aperta, anguste triangulari-

lanceolata, 2,5—3,5 dm longa, 1 dm fere lata, patens, lucidissima, flaccida, apice elongata contracta, sat pauciflora, rhachi filiformi, tereti, scabra, ramis inferioribus 3^{nis}—5^{nis}, 10—15 cm longis, patenti-nutantibus, capillaceis, inferne nudis, ad medium ramulos gignentibus laxe appressos, 1—5-spiculatos. Spiculae in apice ramulorum laxe aggregatae, contiguae, terminales sat longe pedicellatae, laterales 1—2 ramuli pedicellis 1—1,5 mm tantum longis insidentes angulatis, hirto-scabris, apice incrassatis, lanceolatae, sine arista 5—6 mm longae, primo e viridi-hyalino in violaceum variegatae, demum pallide flavo-stramineae. Glumae steriles subaequales, lineari-lanceolatae, sensim tenuissime acuminatae, hyalinae, trinerves, nervis validis, viridibus, dorso scabris. Gluma fertilis sterilibus duplo brevior, ambitu anguste lanceolata, tota 2,6—2,8 mm longa, 0,6—0,7 mm lata, teres, fusoidea, apice truncata, coriacea, obsolete 5-nervis, albido-straminea, toto dorso pilis brevibus, 0,7 mm longis, appressis vestita, sub lente forti papilloso-tuberculata; corona indistincta, 0,4 mm longa, truncata, haud tuberculata, colore glumae, glabra, margine obsolete ciliata; callo (anthopodio SPEG.) indistincto, 0,4—0,5 mm longo, brevissime barbato; arista persistente, 30 mm longa, columna subulam 15 mm longam aequante, ad $^2/_3$ longitudinis inferiores geniculata, sat laxe torta, scabra, pallide brunnea, subula applanata, recta, scabra, stramineo-viridi. Palea minutissima, 0,3 mm longa, oblonga, irregulariter bi—quadri-dentata, hyalina, enervis. Lodiculae minutissimae, 0,2 mm longae, obovatae, glabrae. Genitalia a gluma fertili omnino inclusa. Stamina 3, sed unum tantum, medianum, vidi evolutum, anthera 0,3 mm longa, caryopseos etiam fere maturae vertici insidente. Caryopsis cylindrica, apice oblique attenuata, basi persistente incrassata styli coronata, 2 mm longa, pallide brunnea, obscurius reticulato-venosa.

Posadas, in graminosis siccis ad silvulam prope »La Granja» praedium, 17. 11. 07, n. 688.

Diese *Stipa*, die einzige von mir in Misiones gefundene, macht auf den ersten Anblick wegen ihrer lichten, luftigen Rispe eher den Eindruck einer *Aira* als den einer *Stipa*. Von den von mir gesehenen südamerikanischen *Stipa*-Arten ist sie der *St. hyalina* NEES habituell am ähnlichsten, doch weicht diese durch das Aussehen der Deckspelze gleich von der

unsrigen ab. Ihre nächsten Anverwandten sind die argentinischen Arten der Sect. *Dasystipa* SPEG., vor allem *St. bavioensis* SPEG. und *St. leptothera* SPEG. Von ersterer weicht unsre Art durch das Indument des Halmes und der Scheiden, durch die rauhen, nicht glatten Blätter und Rispenzweige, durch die gleichlangen, dreinervigen Hüllspelze (bei *St. bavioensis* ist die erste Hüllspelze einnervig, 5—8 mm lang, die andere dreinervig, 4,5—6 mm lang), durch die kleinere Deckspelze (bei *St. bavioensis* ist diese mit Callus und Krönchen 3,5—4,5 mm lang), durch das nur wenig auffallende Krönchen etc. ab. Von *St. leptothera* ist sie vor allem durch das Indument der vegetativen Teile und durch die viel kleinere Deckspelze mit deren bleibender Granne und kurzem, undeutlichem Callus verschieden.

Die augenfälligsten Merkmale unsrer Art verdienen vielleicht besonders hervorgehoben zu werden. Es sind: 1) die eigentümliche Behaarung des Halmes und der Scheiden; 2) die flachen Blätter; 3) die lichte, lockere, ziemlich armblütige, nickende Rispe; 4) die geringe Grösse der Deckspelze und die schwache Differenzierung derselben; 5) die Kleinheit der Vorspelze; 6) die starke Rückbildung des Androeceums.

Letzteres Merkmal steht wohl in irgend einem Zusammenhang mit der infolge des Baues der Deckspelze unausbleiblichen Autogamie dieser sowohl als anderer *Stipa*-Arten.

Piptochaetium J. PRESL ap. C. PRESL.

P. tuberculatum DESV. — DÖLL, 1878, p. 3 sub nomine *Urachnes panicoidis* TRIN.

Posadas, in novali terra nuda, soluta copiose, 10. 11. 07, n. 689.

[Prov. Buenos Aires, La Plata, in campis siccis »pampas» dictis, 20. 10. 07, n. 690.]

Muehlenbergia SCHREB.

M. diffusa WILLD. — DÖLL, 1878, p. 40.

Bonpland, in margine silvulae inter frutices, 21. 1. 08, n. 691.

Sporobolus R. Br.

Sp. indicus (L.) R. Br. — Döll, 1878, p. 36 sub nomine *Vilfae tenuissimae* H. B. K.

Posadas, in ruderatis etc. ubique frequens, 11. 11. 07, n. 692.

Calamagrostis Adans.

C. montevidensis Nees. — Döll, 1878, p. 54.

Posadas, in graminosis subhumidis prope »La Granja» praedium, 15. 11. 07, n. 693, 694.

Die beiden Nummern sehen einander gar nicht ähnlich. No. 693 ist eine 3—5 dm hohe Pflanze mit etwa 2 mm breiten Blättern und dezimeterlanger, armblütiger Rispe; No. 694 dagegen ist sehr robust, 15 dm hoch, hat 7 mm breite Blätter und bis zu 3 dm lange, sehr reichblütige Rispe.

Trib. Aveneae.

Avena L.

[**Av. scabrivalvis** Trin. — Arechavaleta, 1898, p. 302.

Prov. Buenos Aires, La Plata, in campis »pampas» dictis, 20. 10. 07, n. 695.]

Trib. Chlorideae.

Chloris Sw.

Chl. radiata Sw. — Döll, 1878, p. 63.

Posadas, locis graminosis, subhumidis solo duro in ripa fluminis Alto-Paraná, 24. 11. 07, n. 696.

Chl. polydactyla Sw. — Döll, 1878, p. 67.

Posadas, in horto praedii »La Granja» frequens, 12. 11. 07, n. 697; in graminosis subhumidis prope »La Granja», 29. 11. 07, n. 698.

Chl. distichophylla Lag. — Döll, 1878, p. 70.

Posadas, in agris prope »La Granja» praedium passim occurrit, 17. 11. 07. n. 699. — Bonpland, loco aperto, saxoso (»campiña» incol.) in silva primaeva, 8. 1. 08, n. 700.

Gymnopogon Beauv.

G. Burchellii (Munro ap. Döll) Ekman nov. nom. — Tabula nostra 1, fig. 4.

Syn. *Leptochloa Burchellii* Munro ap. Döll, 1878, p. 93.

Loreto, in campo arenoso pr. stationem pontonis flum. Yabebiry, 31. 1. 08, n. 701.

Döll beschreibt a. a. O., S. 93, eine *Leptochloa Burchellii* Munro aus dem brasilianischen Staat S. Paulo, die er mit Reservation zu dieser Gattung führt (»Ob habitum alienum in posterum ab ea removenda?»). Die Pflanze scheint weder wiederaufgefunden noch bei etwaigen Bearbeitungen der Gattung *Leptochloa* berücksichtigt worden zu sein. Es ist mir demnach sehr lieb, von ihrer Wiederentdeckung berichten zu können, um so mehr als es mir gelungen ist, dieselbe generisch zu identifizieren.

Es sei indessen zuvor bemerkt, dass die Übereinstimmung meiner Pflanze mit der Beschreibung bei Döll keine schlagende ist. Die Charaktere des Halmes und der Blätter stimmen durchaus, die der Rispe weniger gut, was aber in Anbetracht des jugendlichen Zustandes meiner Exemplare erklärlich ist. Die Rispen derselben sind nämlich aus den Scheiden der oberen Blätter noch nicht herausgewachsen, von einer gemeinsamen Rhachis ist also nichts zu sehen, die Rispe ist demnach »fastigiata» (Döll nennt sie »subfastigiata»). Wichtiger ist ein Unterschied bezüglich der Länge der Hüllspelzen. Bei meinen Exemplaren sind diese gleichlang und überreichen die beiden Blüten des Ährchens, Döll aber sagt von ihnen: »Glumae . . . flosculum ejusdem lateris fere aequantes». Ferner wird bei Döll der bei meiner Pflanze sehr deutliche, drei Viertel der oberen Blüte erreichende, fein behaarte Achsenfortsatz nicht erwähnt.

Mögen nun die Abweichungen individuell sein oder nicht, jedenfalls lässt sich die ausserordentlich nahe Verwandtschaft der besprochenen Pflanzen nicht bezweifeln. Die gemeinsamen Merkmale sind der Art, dass ich meine Pflanze ohne Bedenken mit *Lept. Burchellii* identifiziere. Nun ist dieselbe

aber gar keine *Leptochloa*, sondern ein *Gymnopogon*. Sie stimmt im Habitus und Bau der Ährchen so mit *Gymnopogon spicatus* (SPR.) OK. (*G. laevis* NEES) überein, dass man sie für eine unbegrannte, kleinblütige Form desselben halten könnte. Die Zahl der Blüten der Ärchen, die relative Länge, die Konsistenz, Farbe und Behaarung etc. der Spelzen, alles trifft zu. Nur macht sich die ausgesprochene Tendenz zur Bewehrung bei *G. spicatus* durchgehend kenntlich, die beiden Hüllspelzen sind ausserordentlich lang zugespitzt, alle Deckspelzen (auch die reduzierte an der Spitze des Achsenfortsatzes) sind begrannt.

Als notwendige Konklusion meiner Befunde muss die *Leptochloa Burchellii* der Gattung *Gymnopogon* zugeführt werden, obgleich dies eine Änderung der Merkmale dieser Gattung bedingt. Der neue *Gymnopogon Burchellii* (MUNRO apud DÖLL) EKMAN ist dem *Gymnopogon spicatus* an die Seite zu stellen und unterscheidet sich von dieser Art vor allem durch die fehlende Bewehrung,

Nachdem ich die Niederschrift des obenstehenden beendigt hatte, wurde ich durch die Nachricht von dem Funde eines unbewehrten *Gymnopogon* in Gran Chaco überrascht. HACKEL erwähnt nämlich in STUCKERT, 1911, S. 117, einen *G. muticus* HACKEL nov. spec. ad interim, der zu unvollständig vorliegt, um beschrieben zu werden. Ich kann demnach nicht entscheiden, ob dieser *Gymnopogon* mit meinem *G. Burchellii* identisch ist, unwahrscheinlich ist dies jedenfalls nicht. Hoffentlich wird HACKEL, bevor er die Beschreibung seiner neuen Spezies vornimmt, sich von dem Verhältnis derselben zu *Leptochloa Burchellii* überzeugen.

Tripogon ROTH ap. R. & S.

Tr. spicatus (NEES) EKMAN nov. nom.

Syn. *Diplachne simplex* DÖLL, 1878, p. 97; *D. spicata* (NEES) DÖLL, 1878, p. 157.

Bonpland, loco sicco, saxoso prope »Almacén finlandesa» praedium, 26. 12. 07, n. 702; loco aperto, saxoso, sicco (»campiña» incol.) silvae primaevae, 8. 1. 08, n. 703 (specimina

maxima, cum spica ad 45 cm alta, spiculis magnis, ad 14 mm longis).

Die generischen Affinitäten dieser Pflanze, für die ich hier die Kühnheit habe, den Agrostologen zur geneigten Prüfung die neue Kombination *Tripogon spicatus* (NEES) EKMAN vorzuschlagen, sind seit ihrer Auffindung der Gegenstand von manchen Überlegungen gewesen. NEES VON ESENBECK, der sie zuerst beschrieb, führte sie zu *Bromus*, doch sagt er, Agrost. Bras., S. 471, in Obs.: »Species haec, quam Bromo generi accensemus, habitu proprius ad Brachypodium vel Agropyrum transiens . . . ab utroque genere differt glumis valvulisque paucinerviis . . . neque magis cum Diplachne convenit, cum gluma superior in nostra neutiquam sit apiculata, atque omnis externa species longe alia». GRISEBACH stellte sie 1862 unter *Tricuspis*, 1879 dagegen unter *Triplasis*. DÖLL nimmt den halb ausgesprochenen Gedanken NEES' auf und führt sie 1878 zu *Diplachne*. Ihm folgt unter anderen GEORGE VASEY, indem er 1886 unsre Pflanze unter dem Namen *Diplachne Reverchoni* von Neuem beschreibt. Schon einige Jahre früher, 1883, wurde sie von einem anderen Amerikaner, S. WATSON, gleichfalls als neu beschrieben, diesmal aber als eine *Triodia*. F. LAMSON-SCRIBNER endlich führt sie 1891 nebst anderen Arten von *Diplachne* zu *Leptochloa*. Derselben Ansicht ist auch HITCHCOCK.

SCRIBNER war indessen mit seiner neuen *Leptochloa* nicht ganz zufrieden. Er sagt, 1891, S. 304: »*Leptochloa spicata* (*Diplachne spicata* DÖLL) connects *Leptochloa* on the one side with *Microchloa*, from which it differs by its less crowded and several flowered spikelets and on the other side with *Triodia*, from which it is separated by its onesided inflorescenz and more distinctly keeled flowering glumes; from the recognized species of *Leptochloa* it differs only in its more simple inflorescenz».

Bei einer Durchmusterung der Leptochloen des Stockholmer Herbars wurde ich eines Tages auf eine Pflanze aufmerksam, die an meine *Diplachne spicata* aus Misiones ausserordentlich erinnerte. Es stellte sich aber alsbald heraus, dass dies gar keine *Leptochloa* war, sondern eine Art der altweltlichen Gattung *Tripogon*, und zwar *Tr. abyssinicus* NEES. Mir kam dann der Gedanke: Kann nicht mutatis mutandis die *Diplachne spicata* ein *Tripogon* sein? Diese Idée ver-

folgend, prüfte ich die Richtigkeit derselben durch einen eingehenden Vergleich der *Diplachne spicata* mit allen mir zugänglichen Arten von *Tripogon* und konnte zu meiner Überraschung konstatieren, dass einer Plazierung der *Diplachne spicata* unter *Tripogon* nichts im Wege stand. Gerade diejenigen Merkmale, die die Art unter den Diplachnen oder Leptochloen anomal machen, die schmalen, eingerollten, an der Basis des Halmes gehäuften Blätter, die lange einfache Ähre, die dreispitzigen Deckspelzen, sind allen Arten von *Tripogon* charakteristisch. Gehört doch diese Gattung zu den Chlorideen, während *Diplachne* zu den Festuceen gerechnet wird (vgl. BENTHAM et HOOKER, Genera plantarum, oder HACKEL, Gramineae, in ENGLER-PRANTL, Nat. Pflanzenfamilien, T. II: 2)! Die Abgrenzung dieser zwei Gruppen ist indessen kaum eine scharfe. Als einziger Unterschied derselben wird die Stellung der Ährchen an der Rhachis angegeben, bei den Chlorideen stehen sie in zwei einander genäherten Reihen an der Aussenseite der Spindel, eine einseitige Ähre bildend, bei den Festuceen wird eine solche nicht gebildet. Die amerikanischen Arten von *Diplachne* gehören nun diesem Merkmal nach eher zu den Chlorideen als zu den Festuceen. F. LAMSON-SCRIBNER z. B. sagt, 1891, S. 303: »As already stated, the North American species, which have recently been referred to or placed in *Diplachne*, belong by their inflorescenz to the *Chlorideae* and ought to be referred to *Leptochloa*». Gerade an einem meiner Exemplare der *Diplachne spicata* aus Misiones, No. 702, lässt sich diese einseitige Stellung der Ährchen mit voller Evidenz konstatieren. Nachdem aber die Chlorideen-Natur der *Diplachne spicata* einmal erkannt ist, wird sie nach den Gattungschlüsseln von BENTHAM und HOOKER und von HACKEL unbedingt ein *Tripogon*, nicht eine *Leptochloa*.

Ich habe mich ernstlich darum bemüht, irgend welche durchgehende Differenzen im Bau der Blütenteile zwischen den *Tripogon*-Arten und der *Diplachne spicata* zu finden. Dies ist mir indessen nicht gelungen. Der Bau des Ährchens, die Form, Konsistenz, Farbe, Behaarung und Nervatur der Spelzen, alles spricht zu Gunsten der vermuteten Verwandtschaft. Schon LAMSON-SCRIBNER macht darauf aufmerksam, dass die amerikanischen *Diplachne*-Arten wie die *Tripogon*-Spezies dreinervige Deckspelzen besitzen, nicht fünfnervige,

wie es BENTHAM-HOOKER a. a. O. für *Diplachne* behaupten. Die zwei Seitennerven der Deckspelzen sind bei den *Tripogon*-Arten in der Regel begrannt, doch gibt es Spezies der Gattung, bei welcher die Nerven wie bei *Diplachne spicata* nur kurz oder gar garnicht auslaufen. Die Längsverhältnisse der Griffel und Narben bieten auch keinen Unterschied dar. Die Karyopsis des *Tripogon filiformis* NEES (HOOK. FIL. & THOMSON, Mont Khasia, Reg. temp., Alt. 3—7000 ped.) ist ferner derjenigen der *Diplachne spicata* (PRINGLE 3267) durchaus ähnlich.

Was endlich die verschiedene geographische Verbreitung der *Tripogon*-Spezies und der *Diplachne spicata* anbelangt, so verdient hervorgehoben zu werden, dass diese ein in Amerika sehr weitverbreitetes Gras ist (Texas, Mexico, die Antillen, ganz Südamerika), was auf ein hohes Alter der Art schliessen lässt und mit um so grösserer Wahrscheinlichkeit die einstmalige Einwanderung aus Afrika nahe legt, wo die Gattung *Tripogon* schon im Niger-Gebiet (und zwar durch den der *Dipl. spicata* ähnlichen *Trip. major* HOOK. FIL.) vertreten ist. Übrigens, wenn eine verschiedene Verbreitung systematischer Einheiten auch hundertmal zu Gunsten ihrer genetischen Selbständigkeit mit Erfolg verwertet wird, kann dieselbe bekanntlich das hundert-und-erste Mal zum Verkennen eines tatsächlich existierenden Zusammenhanges verleiten.

Eleusine GÄRTN.

El. indica (L.) GÄRTN. — DÖLL, 1878, p. 86.

Posadas, in campo inter *Bromeliam*, 14. 11. 07, n. 704 (forma quam maxime depauperata, habitu *Dimeriae*); in horto praedii »La Granja», 29. 11. 07, n. 705.

El. tristachya (LAM.) KUNTH, Rev. Gram. I, p. 92.

Posadas, in horto praedii »La Granja», 11. 11. 07, n. 706.

Leptochloa BEAUV.

L. virgata (L.) BEAUV. — DÖLL, 1878, p. 90.

Posadas, loco subhumido in valle rivuli, 7. 11. 07, n. 707; in silvula aperta prope »La Granja» praedium, 3. 12. 07, n. 708.

Meine Exemplare weichen durch rauhe, oben behaarte Blätter und durch behaarte, ziemlich lang begrannte Deckspelzen von typischer *L. virgata* ab. HACKEL hat neuerdings, 1909 a, S. 345, eine Varietät *puberula* mit eben diesen Merkmalen beschrieben. Es wird sicher nicht immer leicht sein, diese Varietät von *L. domingensis* TRIN. zu unterscheiden.

Triodia R. Br.

Tr. brasiliensis (NEES ap. STEUD.) LINDM. — DÖLL, 1878, p. 96, sub nomine *Uralepidis brasiliensis* (NEES) STEUD. — Tabula nostra 1, fig. 3.

Posadas, in campo graminoso, 16. 11. 07, n. 709; mense Nov., n. 710. — Bonpland, in campo, 11. 1. 08, n. 711; loco aperto, sicco, graminoso (»campiña» incol.) trans. »Martires chico» amnem, 20. 1. 08, n. 712.

Die Pflanze No. 712 stellt eine Form mit kleineren, weisslich-gelben Ährchen und verlängerten unteren Rispenzweigen dar. Mit dieser Form stimmt ANISITS 2116 aus Paraguay, Gran Chaco, Fuerte Olympo, vollkommen überein. BALANSA 132 stellt eine Übergangsform zur Hauptart dar. Eben diese Form scheint ARECHAVALETA, 1898, S. 348, als *Triodia Figuerai* beschrieben zu haben. Die Nummern 709, 710, 711 sind alle durch kompakte, ährenförmige Rispe und durch grosse, reichlich behaarte, ins Violette spielende Ährchen ausgezeichnet.

Die Kombination *Triodia brasiliensis* scheint zuerst von LINDMAN gemacht worden zu sein. Er zitiert freilich, 1900, S. 35: »*Triodia brasiliensis* (STEUD.) IND. KEW.», was indessen kaum richtig sein kann, da sich die Kombination in Ind. Kew. de facto nicht vorfindet. Es werden dort die *Tridens*-Arten zu *Triodia* geführt; unter *Triodia* findet man aber nicht den Namen *brasiliensis*.

Eragrostis Host.

Er. airoides NEES. — DÖLL, 1878, p. 137.

Posadas, in collibus ripariis, arenosis paeninsulae, quae portui oppidi adjacet, 9. 12. 07, n. 713.

HACKEL hat 1904, S. 278 (S. 373 der Separatpaginierung der Plant. Hassl. II), nachgewiesen, dass *Vilfa ramosissima*

TRIN. (*Sporobolus ram.* KUNTH), DÖLL, 1878, S. 32, und *Eragrostis airoides* NEES, DÖLL, 1878, S. 137, eine und dieselbe Spezies darstellen, dass also DÖLL in seinem Werke die Spezies zweimal beschrieben hat. Er erneuert ferner das älteste spezifische Epithet der Art, *brasiliensis*, wegen *Aira brasiliensis*, RADDI, Agrost. bras., 1823, S. 36, und nennt also die Art *Sporobolus brasiliensis* (RADDI) HACK.

Nun ist indessen dieser *Sporobolus* gar kein *Sporobolus*, sondern eine *Eragrostis*, wie es NEES VON ESENBECK und auch DÖLL gesehen haben. Es ist mir überhaupt unerklärlich, dass HACKEL anderer Meinung sein kann. Besonders lassen diejenigen Fruchtexemplare der Art, die LINDMAN in Rio Grande do Sul sammelte, die *Eragrostis*-Merkmale rein zu Tage treten. Die Ährchen sind in der Regel zweiblütig, die Deckspelzen fallen frühzeitig ab und lassen die schwach gekrümmten, bleibenden Vorspelzen zu Gesicht kommen.

Lege prioritatis wird also der Name dieser *Eragrostis*, wegen *Aira brasiliensis* RADDI, *Er. brasiliensis* (RADDI). Wie steht es indessen mit der Kombination *Er. brasiliensis?*

In demselben Werk, wo RADDI, S. 32, die *Aira brasiliensis* beschreibt, stellt er, S. 51, eine *Poa brasiliensis* auf, die ebenfalls eine *Eragrostis* ist und zwar *Er. bahiensis* SCHULT. Auf dieser *Poa brasiliensis* RADDI basierte dann 1829 NEES VON ESENBECK eine *Eragrostis brasiliensis*, welcher Name aber wegen des damals allgemein angenommenen Nomenklaturprinzips (der Kew-Regel) der *Er. bahiensis* SCHULT. aus dem Jahre 1824 zurückzustehen hatte. Jetzt aber ist, wenn nicht für *Er. bahiensis* noch ältere Synonyme existieren, dieser Art das Epithet »brasiliensis» zuzuerteilen, die Kombination *Er. brasiliensis* kann demnach keine Anwendung finden, um *Er. airoides* zu bezeichnen.

Nun ist es in der Tat nicht unwahrscheinlich, dass für *Er. bahiensis* ältere Speziesnamen existieren. So nennt HACKEL in seinen letzten Publikationen diese Art *Er. atrovirens* (DESF.) TRIN. wegen der *Poa atrovirens* DESF. aus dem Jahre 1798. Die Identität der *Poa atrovirens* DESF. mit *Er. bahiensis* scheint mir indessen nicht sichergestellt zu sein, allerdings sind die Exemplare jener Art im Stockholmer Herbar, aus Spanien, JOH. LANGE No. 70, und aus Kap (DRÈGE, J. WAHLBERG, N. J. ANDERSSON), von der südamerikanischen *Er. bahiensis* sicher verschieden.

Es ist zu bedauern, dass die Identität der *Poa squamata* Lam. (1791) nicht aufgeklärt worden ist. Schon Döll vermutet, dass sie mit *Er. bahiensis* synonym ist, derselben Meinung ist auch Hackel (vgl. Hackel 1906, S. 19), auch findet sich in der Beschreibung derselben nichts, was dagegen sprechen könnte. Trifft die Vermutung Döll's zu, so ist *Er. bahiensis* lege prioritatis *Er. squamata* (Lam.) zu nennen, die Kombination *Er. brasiliensis* also für *Er. airoides* verfügbar. Wie die Sachen jetzt liegen, halte ich es indessen für am zweckmässigsten, die Namen *Er. airoides* und *Er. bahiensis* für die in Fl. Bras. so bezeichneten Arten anzuwenden.

Er. triflora Ekman n. sp. — Tabula nostra 4, fig. 1.

Perennis; caespitosa; innovationes mixtae, saepissime extravaginales. Culmi stricte erecti, cum panicula ad 8 dm alti, 1 mm fere crassi, graciles, firmi, leviter complanati, laeves, glaberrimi, 5—6-nodes, internodiis 1—2 infimis brevibus, intermediis elongatis, superioribus sat brevibus. Foliorum vaginae arctae, apice hiantes, subcompressae, striatae, glaberrimae, laeves, margine hyalinae, internodiis paulo vel subduplo breviores, ore pilis 1—2 longis instructo; ligula brevissima, albida, ciliata; laminae e basi aequilata angustissime lineares, ad 35 cm longae, 2 mm latae, tenuissime acuminatae, convolutae, glaucescentes, supra margineque scabrae, subtus laeves, glaberrimae, tenuinerves. Panicula exserta late triangulari-ovata, circ. 20 cm longa, 15—18 cm lata, patens, lucida, flaccida, laxa, rhachi supra insertionem ramorum applanata, inferne laevi, superne scabra, undulata, ad axillas pilis nonnullis 5 mm longis instructa, ramis aut omnibus singulis, aut inferioribus binis ternisve, ad 13 cm longis, 2—3 cm supra basin ramulosis, ramulis numero ad 15, inferioribus iterum ramulosis, ramulis ultimis 1—2-spiculatis. Spiculae singulae vel binae, terminales longe pedicellatae, laterales pedicellis suis paulo breviores, pedicellis violascentibus, oblongo-lanceolatae, minimae, florendi tempore fere millimetrales, maturescenti majores, 2 mm longae, 0,8 mm latae, 2—4- vulgo 3-florae, floribus laxe imbricatis, fructus tempore sese invicem vix tegentibus, olivaceae, subnitidae, rhachilla tenaci, glabra. Glumae steriles flosculi medium vix aequantes, inferior ovato-triangularis, superior late cordato-triangularis, inferiore paulo longior, acuminatae, uninerves,

carina scabra, pallide brunneae; glumae fertiles a latere visae oblique ovatae, obtuse acuminatae, si explanantur latissime cordato-triangulares, latiores quam longae, breviter acuminatae, subpellucidae, sub lente magnopere augente hirtellae, 3-nerves, nervis lateralibus ope lentis tantum perspicuis. Palea glumam aequans, leviter incurvata, bicarinata, carinis ciliatis. Stamina 3, antheris violaceis, 0,3 mm longis. Caryopsis late oblonga, trigona, dorso sulcata, 0,5 mm longa, brunnea.

Bonpland, locis siccis, saxosis, apricis (»campiñas» incol.) trans »Martires chico» amnem, 20. 1. 08, n. 714.

Die neue Art ist durch den grazilen, jedoch ziemlich straffen Wuchs, die langen, sehr schmalen Blätter, die lichte, lockere Rispe und die sehr kleinen, in der Regel dreiblütigen Ährchen gekennzeichnet. Das Aussehen der Ährchen hat sie mit *Er. airoides* gemein, doch sind diejenigen dieser Art noch kleiner, nur zweiblütig. Hinsichtlich der Form der Rispe erinnert unsre Art an *Er. flaccida* LINDM., von der sie durch den straffen Wuchs, die kahlen Blätter, die breiteren, nur dreiblütigen Ährchen (die der *Er. flaccida* sind 5—7-blütig) und die sehr breiten Deckspelzen gut verschieden ist. Von *Er. lugens* NEES unterscheidet sie sich auf den ersten Blick durch die schmalen Blätter und die viel kleineren Ährchen.

ARECHAVALETA beschreibt 1898, S. 384, eine *Er. trichocolea*, die der unsrigen vielleicht nahe kommt. Nach der zwar nicht kurzen, jedoch sehr oberflächlichen Beschreibung ist es nicht leicht, zu einer bestimmten Auffassung von der Art zu kommen, doch scheint mir ihre Identität mit *Er. triflora* ausgeschlossen. Sie ist nämlich annuell, kleiner als *Er. triflora*, nur 20—30 cm hoch, die Blattscheiden sind lang und reichlich behaart, oft auch die Blätter (»lamina vellosa generalmente»). Die Ährchen sind ferner 3—6-blütig, bleifarbig violett, die Deckspelzen breit eirund, also schmäler als bei *Er. triflora*, die Antheren sind gelb, die Frucht angeblich kugelrund. Auch das Vorkommen der Art, »en terrenos arenosos de la costa del Rio de la Plata» spricht gegen eine vermutete Identität der Arten, da *Er. triflora* auf einer »Campiña» dicht am Rande des Urwaldes des Inneren von Misiones gesammelt wurde.

Er. lugens NEES. — DÖLL, 1878, p. 140.

Loreto, in campo arenoso prope »Rio Máchinas» rivulum, 26. 1. 08, n. 715 (v. *villosa* Döll).

Er. pilosa (L.) Beauv. — Döll, 1878, p. 141.

Posadas, in agris ruderatisve ubique frequens, 11. 11. 07, n. 716; 14. 11. 07, n. 717.

Er. hypnoides (Lam.) Britt. — Döll, 1878, p. 148 sub nomine *Er. reptantis* Nees.

Posadas, in ripa fluminis Alto-Paraná loco subhumido, arenoso, 24. 11. 07, n. 718.

Er. Lindmanii Hack. — Lindman, 1900, p. 19.

Posadas, in via prope »La Granja» praedium copiose, 11. 11. 07, n. 719.

Diese leicht kenntliche *Eragrostis*-Art scheint eine ziemlich weite Ausbreitung zu haben. Malme sammelte sie auf der zweiten Regnellschen Expedition an drei Lokalitäten in Rio Grande do Sul und auf Isla de flores bei Montevidéo, Dusén hat sie in Paraná gefunden (Ponta Grossa, in silvula ad vias, 4. 4. 09, n. 7926). Aus Argentinien war sie dagegen bisher nicht bekannt.

Er. bahiensis (Schrad. apud Schult.) Schult. — Döll, 1878, p. 150. — De synonym. vide supra, p. 41, 42.

Posadas, in ripa lapidosa paeninsulae portui oppidi adjacentis, 9. 12. 07, n. 720; in margine paludis solo limoso, duro, 17. 12. 07, n. 721.

Koeleria Pers.

[**K. phleoides** (Vill.) Persoon, Agrost. Syn. I, p. 383.

Prov. Buenos Aires, Buenos Aires, in viis ruderatisque frequens, mense Oct., 1907, n. 722.]

Melica L.

M. sarmentosa Nees. — Döll, 1878, p. 127.

Bonpland, inter frutices loco aperto, saxoso (»campiña» incol.) silvae primaevae, 9. 1. 08, n. 723.

[**M. aurantiaca** Lam. — Döll, 1878, p. 128.

subsp. cymbaria Ekman nov. subsp. — Tabula nostra 1, fig. 1.

Perennis; rhizoma reptans, horizontale, squamosum, villosum, fere 3 mm diametro. Culmi erecti, inferne subarcuati,

cum panicula 5—7 dm alti, ad 3 mm crassi, simplices, teretes, inferne vaginati, superne longe nudi, glaberrimi, laeves, 5—7-nodes, summo nodo 13 cm tantum supra basin culmi. Folia per medium inferiorem culmi disposita: vaginae clausae, 1—3 cm infra orem fissae, supra fissurae locum margine membranaceae, scariosae, saepe in ligulam ad 5 mm longam productae, subcomplanatae, striatae, glaberrimae, praesertim inferne aculeis retrorsum spectantibus sursum scaberulae, internodiis multo longiores, summa valde elongata, inferiores numero 2—3 squamiformes, aphyllae; ligula hyalino-membranacea, glabra, fere 5 mm longa, saepius bifida, lacinio altero saepe apice lacero; laminae e basi aequilata late lineares, breves, maximae 7 cm longae, 5,5 mm latae, breviter acuminatae, planae, margine sicc. saepe involutae, rigidulae, caesio-virides, glaberrimae, supra scabrae, subtus scaberulae, tenuinerves, costa vix prominula. Panicula longe exserta erecta, linearis, 13—18 cm longa, fere 2 cm lata, contracta, rhachi inferne tereti, striata, laevi, superne applanata, scaberula violacea, ramis rhachi appressis, inferioribus 4^{nis} quorum duo unispiculati, duo 3—5-spiculati sunt, superioribus binis singulisve, omnibus filiformibus, olivaceo-violaceis, scaberulis. Spiculae terminales longe pedicellatae, laterales pedicellis suis scaberulis, apice pubescentibus bis terve longiores, obovato-lanceolatae, in genere maximae, cum gluma I. 15—16 mm longae, ea haud computata 11 mm longae, intactae 4 mm latae, floribus hermaphroditis numero 2 cum altero sterili, crasse claviformi, laxe imbricatis, erectae, demum patuli-nutantes, pallide viridulo-stramineae, nec aurantiacae, nec violaceae neque albidae. Gluma I. reliquis multo major et latior, flores amplectens marginibus implicatis, fere cymbiformis (unde nomen), si explanatur anguste obovato-cuneata, 15—16 mm longa, 7—8 mm lata, obtusissime lateque acuminata, membranacea, marginibus subhyalinis, 7—9-nervis, extus tenuissime hirtello-scabra, colore spiculae; gluma II. quam prima brevior et multo angustior, lanceolato-linearis, 11 mm longa, 2 mm lata, parte centrali rigida nervis apice arcuato-conjunctis limitata, anguste hyalino-marginata, apice hyalina, 7-nervis, nervis inferne praesertim crassis, apicem versus scaberulis, callo 0,5 mm longo, glabro, spatio infraglumaceo rhachillae circ. 1 mm longo, glabro; gluma III. fertilis ovato-lanceolata, 8 mm longa, explanata 2,5 mm lata,

rigida, anguste hyalino-marginata, apice hyalina 1,5 mm longa a parte centrali-inferiore abrupte distincta, 11-nervis, nervis crassissimis, tribus exterioribus utriusque lateris pilis longis, rigidis, laxe tortis onustis, ceteris aculeolis vel tuberculis paucis scabris; gluma IV. tertiae similis, sed brevior, 7 mm longa, nervis omnibus tuberculato-scabris, piliferis nullis. Palea herbacea anguste obovato-lanceolata, 6,5 mm longa, bicarinata, carinis apicem versus creberrime ciliolatis, marginibus membranaceis anguste implicatis, apice brevissime bidentula. Caryopsis (matura?) fusoidea, ambitu lanceolato-linearis, 4 mm longa, dorso sulcata, brunnea, obscurius reticulato-venosa. Flos sterilis crasse claviformis, 2,5 mm longus, 1,5 mm latus, basi constrictus; palea ejusdem basi constricta, rhacheos continuationem brevem, glumae rudimentum gerentem includens.

Brasiliae civ. Rio Grande do Sul, Povo Novo, in campo solo fertiliore ad stationem viae ferreae legit G. O. MALME, 12. 11. 01, sub numero 388 Exp. II. Regn.

Die neue Subspezies ist vor allem durch die grossen, schmalen, bleich strohgelben, nie purpurnen Hüllspelzen gekennzeichnet. An dieses Merkmal reihen sich indessen andere weniger auffallende an. So ist der Halm derselben glatt, nicht »sursum scaber» wie bei der Hauptform von *M. aurantiaca*, die Blattscheiden sind kahl, nicht mit nach unten gerichteten Haaren besetzt, die Blätter sind oben kahl, nicht feinhaarig. Die Form, Farbe und Grösse der ersten Hüllspelze liefert indessen, wie schon gesagt, das zum Charakterisieren der neuen Subspezies am besten geeignete Merkmal. Dieselbe ist nämlich bei ihr verkehrt eirund-lanzettlich, 15—16 mm lang, bei *M. aurantiaca* »obovata» (DÖLL, 1878, S. 128), sogar »late obovata» (HACKEL bei STUCKERT, 1906, S. 509), nur 11—13 mm lang. Die Deckspelzen sind dagegen bei der Subspezies anscheinend breiter als bei der Hauptart [hier: »valvula inferior» (= gluma III. fertilis) cuneato-linearis (DÖLL)], sehr grob- und vielnervig.

Das mir zugängliche Material von *M. aurantiaca* LAM. beschränkt sich leider auf das im Kopenhagener Herbar aufbewahrte, unvollständige Originalexemplar der Art. Ich kann demnach über die Natur der oben beschriebenen *Melica*, ob eigene Spezies oder nur palleszente Form der *M. aurantiaca* (vgl. O. KUNTZE, Rev. Gen. Plant. III, 1893, S. 356, wo eine

v. *tandilensis* von *M. aurantiaca* mit den Worten: »glumis maximis albidis novemnerviis» beschrieben wird), nichts sicheres aussagen. Die Aufstellung derselben als eine Subspezies scheint indessen die gegenwärtig am besten motivierte zu sein.

Hoffentlich wird es keine Confusion geben, dass ich diese von MALME in Rio Grande do Sul gesammelte *Melica* unter den von mir in Misiones gesammelten Gräsern beschrieben habe.]

Briza L.

Br. erecta LAM. — DÖLL, 1878, p. 131.

Posadas, in graminosis subumbrosis prope »La Granja» praedium, 11. 11. 07, n. 724 (specimen typicum); 11. 11. 07, n. 725 (spec. panicula elongata, composita, spiculis numerosioribus, minoribus); in graminosis apertis, siccis, mense Nov., 1907, n. 726 (spec. glumis violascentibus); loco graminoso ad *Bromeliam*, 14. 11. 07, n. 727 (*v. parviflora* DÖLL).

Br. Calotheca (TRIN.) HACKEL. — DÖLL, 1878, p. 132, sub nomine *Br. Neesii* DÖLL.

Posadas, in graminosis subhumidis prope »La Granja» praedium, 1. 12. 07, n. 728.

Die Art wurde vielleicht von NIEDERLEIN in Misiones gesammelt; aus dem übrigen Argentinien ist sie nicht bekannt.

Bromus L.

Br. unioloides (W.) HUMBOLDT, BONPLAND, KUNTH, Nov. gen. et sp. I, p. 151.

Posadas, ad hortum praedii »La Granja», a colonis allatus, mense Dec., 1907, n. 729.

Trib. Hordeae.

Lolium L.

L. multiflorum LAM. — DÖLL, 1880, p. 237, sub nomine *L. italici* A. BRAUN.

Posadas, in via oppidi, verisimiliter huc allatum, 5. 12. 07, n. 730 (specimen glumis submuticis).

Hordeum L.

[**H. subfastigiatum** DÖLL. — DÖLL, 1880, p. 234.

Prov. Buenos Aires, Buenos Aires, in graminosis litoralibus ad stationem viae ferreae Recoleta, 19. 10. 07, n. 731, 732.

DÖLL gibt zum Unterschied seines *H. subfastigiatum* von dem nordamerikanischen *H. pusillum* NUTT. eine Reihe Merkmale an, von denen nur dasjenige der Form der Blätter und der sterilen Ährchen stichhaltig zu sein scheint. Jedenfalls sind die beiden Arten sehr nahe verwandt. HACKEL führt wohl dieselbe Pflanze, die ich vor mir habe, ohne Bedenken zu *H. pusillum* NUTT.]

Trib. Bambuseae.

Merostachys SPRENG.

M. Claussenii MUNRO. — DÖLL, 1880, p. 213.

Bonpland, in silva primaeva frequens, plantam floriferam legi 1. 1. 08, n. 733.

Dieses im Urwalde sehr häufige Gras wird von den Kolonisten »Tacuara mansa» (manso, spanisch sanft, weich) genannt, weil es im Gegensatz zur *Bambusa* (*Guadua*) *Trinii* (siehe unten) nicht dornig ist und demnach, wenn auch nicht gern, vom Vieh gefressen wird.

Neu für Argentinien!

Bambusa SCHREB.

B. Trinii NEES. — DÖLL, 1880, p. 178, sub nomine *Guaduae Trinii* (NEES) Rupr.; LINDMAN, 1900, p. 21.

Bonpland, in silva primaeva frequentissime, sed numquam floriferam observavi, 9. 1. 08, n. 734.

Im Urwalde überaus gemein, hohe, fast undurchdringliche Dickichte bildend. Die Kolonisten nennen die Pflanze

»Tacuara-guazú». Meine Exemplare stimmen mit den von LINDMAN, 1900, S. 21, beschriebenen vollkommen überein.

Neu für Argentinien.

Bambusa, sect. *Guadua*, sp. aff. *Guaduae paraguayanae* DÖLL, 1880, p. 179.

Posadas, in ripa paeninsulae portui oppidi adjacentis flum. Alto-Paraná, 9. 12. 07, n. 735. — Sterilem tantum vidi.

Das Ufer des mächtigen Flusses Alto-Paraná ist von Corrientes bis nach Posadas fast ausschliesslich mit diesem schönen, etwa 15 m hohen, straussförmig wachsenden Bambus geschmückt. Nördlich von Posadas habe ich ihn nicht gesehen. Der letze Bestand fand sich auf der kleinen Halbinsel östlich vom Hafen von Posadas und dort wurde die Pflanze von mir gesammelt. Ihr einheimischer Name ist, wenn ich ihn recht aufgefasst habe, »Tacuarinha».

Leider war sie zur Zeit meines Aufenthaltes in Posadas nur steril zu finden; die Bestimmung bleibt demnach unsicher. Sie steht allerdings der *Guadua paraguayana* DÖLL sehr nahe, obgleich mit ihr nicht völlig identisch. Die Blätter stehen nämlich weiter entfernt, der Blattstiel ist kahl, nicht fein behaart, ferner ist der Rand des Blattes mit sehr feinen, überaus dicht stehenden, nach oben gerichteten, anliegenden Stachelchen oder Wimpern besetzt, bei *G. paraguayana* sind die Stachelchen gröber und sehr weit auseinander stehend.

Die Gramineenflora von Misiones im Vergleich mit der der angrenzenden Länder.

Die Zahl der von mir in Misiones gefundenen, grossen Spezies der Gramineen beträgt 125. In Anbetracht der geringen Grösse des von mir durchstreiften Gebietes (Posadas —Bonpland—Loreto) und der kurzen mir zur Gebote stehenden Zeit (etwa 3 Monate) ist dieselbe erstaunlich hoch. Zum Vergleich führe ich hier die Resultate einiger hervorragenden Sammler neuerer Zeit aus den angrenzenden Gebieten an: Wettstein'sche Expedition, fünf Sammler, Minas Geraes und S. Paulo, 129 Spezies; HASSLER, Paraguay, zum Jahre 1904 119 Sp. (*Andropogon Hassleri* als Varietät gerechnet); LINDMAN, Rio Grande do Sul, 91 Sp., Matto Grosso, 53 Sp.;

MORONG, Paraguay, 91 Sp.; die Zahl der Gräser in der »Florula pilcomayensis» HASSLER'S (1909), etwa 90 Sp.; SPENCER-MOORE, Matto Grosso, 45 Sp. STUCKERT kommt in seiner letzten »Contribución al conocimiento de las Gramináceas Argentinas» zwar zu der hohen Anzahl von 379 Arten, doch sei davon erinnert, dass das seinem Werke zu Grunde liegende Material von vielen Sammlern in Dezennien zusammengebracht ist und aus ganz Argentinien stammt.

Alles dies um zu zeigen, dass meine Sammlung aus Misiones ziemlich vollständig sein muss und demnach dazu geeignet, eine Vorstellung von der Gramineenflora des Territoriums zu gewähren. Da ich ferner von pflanzengeographisch wichtigerem Material, Bäumen und Lianen, verhältnismässig weniger besitze, halte ich es angemessen, eine Zusammenstellung der Ausbreitung der Gräser von Misiones zu geben, um aus derselben einige Schlüsse über die Relationen der Gramineenflora und damit auch der Flora des Territoriums überhaupt zu ziehen.

In dieser nachstehend wiedergegebenen Zusammenstellung wird für jedes von mir in Misiones gefundene Gras das Vorkommen desselben in den östlichen Küstenstaaten Brasiliens, Rio de Janeiro, Minas Geraes, S. Paulo und Paraná (Kolumne: M. G.), in S:ta Catharina, Rio Grande do Sul, Uruguay (Kolumne: Urug.), in Nord-Argentinien (Kolumne: Arg.) und in Paraguay nebst dem Pilcomayo-Gebiet (Kolumne: Par.) mit einem × angedeutet. In der Kolumne Mis. für Misiones wird mit zwei × × bezeichnet, dass die betreffende Pflanze sowohl von G. NIEDERLEIN als von mir gesammelt wurde. Dagegen habe ich solche von NIEDERLEIN, 1890, angeführte Arten, die ich nicht gefunden habe, nicht mit aufgenommen, erstens weil seine Bestimmungen mehr als unsicher sind, zweitens weil seine Pflanzen nicht mit Sicherheit aus Misiones stammen (vgl. den Titel seines Kataloges). Die Quellen meiner Angaben über das Vorkommen sind die gewöhnlichen, leicht zugänglichen floristischen Werke über die Vegetation dieser Gegenden (die meisten derselben sind in meinem Literaturverzeichnis zu finden), daneben auch das Regnellsche Herbar. Vielleicht wären noch einige × hinzuzufügen; STUCKERT zitiert nämlich Schriften, die ich nicht gesehen habe, z. B. NIEDERLEIN, »Riq. Forest». (= Riquesas de la Floresta?), E. MATOSO, »Cien industrias» (d. h. »Hundert Künste») und PARODI,

»Plantas usuales», Arbeiten, die doch in pflanzengeographischer Hinsicht kaum etwas wichtiges enthalten.

	Mis.	Par.	Urug.	M. G.	Arg.
Saccharum cayennense	×	×	×	×	×
Erianthus asper	×	×	—	×	—
» *Trinii*	×	×	×	×	—
Rottboellia compressa	×	×	×	×	×
» *Balansae*	×	×	×	—	—
» *Selloana*	×	—	×	—	×
Elionurus tripsacoides	×	×	—	—	×
» *rostratus*	×	—	×	—	—
Andropogon scabriflorus	×	×	—	×	—
» *tener*	××	×	×	×	×
» *condensatus*	××	×	×	×	×
» *gracilipes*	×	×	—	—	—
» *spathiflorus*	×	×	×	×	—
» *bicornis*	××	×	×	×	—
» *Selloanus*	××	×	×	×	×
» *lateralis*	××	×	×	×	×
» *exaratus*	×	×	×	—	—
» *saccharoides*	×	×	×	—	×
» *Sorghum*	×	×	—	×	×
» *nutans*	××	×	×	×	×
» *minarum*	×	×	—	×	—
» *villosus*	×	×	×	×	×
Arundinella hispida	×	×	×	×	×
Paspalum malacophyllum	××	×	—	×	×
» *inaequivalve*	×	×	×	×	×
» *conjugatum*	×	×	×	×	×
» *paniculatum*	×	×	×	×	—
» *dilatatum*	××	×	×	×	×
» *Larrañagai*	×	×	×	×	×
» *notatum*	××	×	×	×	×
» *distichum*	×	×	×	×	×
» *plicatulum*	××	×	×	×	×
» *stramineum*	×	—	—	—	—
» *Regnellii*	×	—	—	×	—
» *virgatum*	×	×	×	×	×

	Mis.	Par.	Urug.	M. G.	Arg.
Paspalum intermedium	×	×	—	×	—
multiflorum	×	×	×	×	×
brunneum	×	—	—	×	—
stellatum	××	×	—	×	×
falcatum	×	—	×	×	×
» *compressum*	×	×	×	×	×
scoparium	×	×	×	×	×
Anthaenantia lanata	××	×	×	×	×
Digitaria sanguinalis	××	×	×	×	×
» *insularis*	××	×	×	×	×
Panicum crus galli	××	×	×	×	×
sulcatum	××	×	×	×	—
uncinatum	×	×	×	×	×
» *dichotomiflorum*	×	×	×	×	×
megiston	×	×	—	×	—
» *divaricatum*	××	×	×	×	×
rivulare	×	×	×	×	×
grumosum	××	×	×	×	×
frondescens	××	×	×	×	—
pilosum	×	×	×	×	—
laxum	××	×	×	×	×
junceum	×	×	×	×	×
Bergii	×	×	×	×	×
Missionum	×	—	—	—	—
» *zizanioides*	×	×	—	×	—
olyroides	×	×	—	×	—
hians	××	×	×	×	×
Schenckii	×	—	×	—	—
prionitis	(×)×	×	×	×	×
commelinifolium	×	×	—	×	×
truncatum	×	×	—	×	—
demissum	××	×	×	×	—
millegrana	××	×	×	×	—
parvifolium	×	×	×	×	—
» *helobium*	×	×	×	×	(×)
» *polycladum*	×	—	—	—	—
procurrens	×	×	—	×	—
Ichnanthus pallens	××	×	×	×	×

	Mis.	Par.	Urug.	M. G.	Arg.
Oplismenus compositus	××	×	×	×	×
Setaria gracilis	×	×	×	×	×
» *dura*	×	—	—	×	—
» *paucifolia*	×	×	—	(×)	—
» *italica*	×	(×)	—	—	×
» *vaginata*	(×)	—	×	—	×
» *macrostachya*	×	×	×	×	×
» *Hassleri*	×	×	—	—	×
Cenchrus echinatus	×	×	×	×	×
» *myosuroides*	×	×	×	—	×
Pennisetum nervosum	×	×	×	×	×
Olyra glaberrima	(×)×	(×)	×	×	—
» *ciliatifolia*	×	×	—	×	—
» *pauciflora*	×	×	—	×	—
Pharus glaber	××	×	×	×	×
Luziola leiocarpa	×	×	×	—	×
» *striata*	×	×	—	—	—
Oryza subulata	×	×	×	—	—
Leersia monandra	×	×	—	×	—
Phalaris angusta	×	—	×	—	×
Aristida pallens	(×)×	×	×	×	×
» *circinalis*	×	×	×	—	—
» *paraguayensis*	×	×	—	×	—
Stipa airoides	×	—	—	—	—
Piptochaetium tuberculatum	×	×	×	×	×
Muehlenbergia diffusa	×	—	×	—	×
Sporobolus indicus	××	×	×	×	×
Calamagrostis montevidensis	××	×	×	×	×
Chloris radiata	×	×	×	×	×
» *polydactyla*	×	×	×	×	×
» *distichophylla*	××	×	×	×	×
Gymnopogon Burchellii	×	(×)	—	×	—
Tripogon spicatus	×	×	×	×	×
Eleusine indica	××	×	×	×	×
» *tristachya*	××	×	×	—	×
Leptochloa virgata	×	×	×	×	×
Triodia brasiliensis	×	×	×	—	×
Eragrostis airoides	××	×	×	×	×

	Mis.	Par.	Urug.	M. G.	Arg.
Eragrostis triflora	×	—	—	—	—
» *lugens*	×	×	×	×	×
» *pilosa*	××	×	×	×	×
» *hypnoides*	××	×	×	×	×
» *Lindmanii*	×	—	×	×	—
» *bahiensis*	××	×	×	×	×
Melica sarmentosa	××	×	×	×	×
Briza erecta	×	×	×	×	×
» *Calotheca*	×	×	—	×	—
Bromus unioloides	×	—	×	×	×
Lolium multiflorum	×	×	×	—	×
Merostachys Claussenii	×	—	—	×	—
Bambusa Trinii	×	—	×	×	—
» *sp.*	×	×	—	—	×

Was schon bei einer flüchtigen Durchsicht vorstehender Tabelle auffallen muss, ist die gleichförmige Ausbreitung der meisten Arten. 53 von den 125 Arten sind in allen fünf mit einander verglichenen Gebieten gefunden worden und 21 in vier Gebieten von diesen fünf. Wahrscheinlich werden mit der genaueren Kenntnis der Gramineenfloren dieser Gegenden die jetzt vorhandenen Differenzen noch kleiner; viele von den Spezies mit geringer Ausbreitung sind nämlich in neuerer Zeit beschrieben worden. Diese Gleichförmigkeit der Flora hat ihr Grund in dem Mangel Südbrasiliens an schärferen Klimagrenzen und wohl auch in dem hohen Alter der Flora.

Wie zu erwarten war, zeigt die Gramineenflora von Misiones die grösste Ähnlichkeit mit der von Paraguay. 107 Arten von 125 sind für diese Gebiete gemeinsam. Die Zahl der den östlichen Küstenstaaten Brasiliens und Misiones gemeinsamen Arten ist gerade um zehn kleiner, beträgt also 97. Noch kleiner ist, numerisch gesehen, die Ähnlichkeit der Floren von Rio Grande do Sul-Uruguay und Misiones, die gemeinsamen Arten sind 90 an der Zahl. Die grösste Differenz indessen besteht zwischen dem Territorium und seinem Mutterland, die gemeinsamen Arten sind nur 79. Diese ziemlich auffallende Tatsache findet aber schon durch einen Blick

auf die Karte ihre Erklärung, Misiones liegt ja zwischen Paraguay und Brasilien eingekeilt, erheblich nördlicher als die übrigen östlichen Provinzen Argentiniens. Auch hört mit Misiones der Urwald auf, er wird gegen Süden von den Campos und Sümpfen der Corrientes begrenzt. Manche für Misiones Argentinien gegenüber charakteristischen Gräser stammen eben aus dem Wald.

Hinsichtlich der Ausbreitung der einzelnen Arten der Misiones-Gräser lassen sich acht Kategorien unterscheiden. Die erste und grösste derselben besteht aus in ganz Südamerika gefundenen Gräsern und enthält 53 Arten. Zur zweiten habe ich solche Arten geführt, die südwärts nach Rio Grande do Sul und Uruguay gehen, nicht aber in Argentinien gefunden sind. Diese Gruppe zählt 12 Spezies. Die dritte enthält Arten, die in Misiones und Paraguay ihre Südgrenze finden, sie sind 20 an der Zahl. Unter ihnen finden sich die Waldgräser, *Leersia monandra*, zwei *Olyra*-Arten, *Merostachys Clausseniana;* von den Camposgräsern: *Andropogon minarum*, *Panicum olyroides*, *Panicum procurrens*, *Aristida paraguayensis* u. a.; von den Sumpfgräsern: *Erianthus asper*, *Panicum megiston*, *Panicum zizanioides*, *Panicum truncatum*, *Setaria paucifolia*. Dieser Gruppe gegenüber steht eine aus Arten mit südlicher Verbreitung bestehende, die 16 Glieder zählt. Zu derselben gehören: *Rottboellia Balansae*, *Rottboellia Selloana*, *Andropogon Selloanus*, *Andropogon exaratus*, *Paspalum Larrañagai*, *Luziola leiocarpa*, *Oryza subulata*, *Phalaris angusta*, *Aristida circinalis*, *Piptochaetium tuberculatum*, *Eleusine tristachya*, *Triodia brasiliensis*, *Eragrostis Lindmanii* u. a., sämtlich Camposgräser trockener oder etwas feuchter Lokalitäten.

Ein westliches, von Mexico an den Anden entlang ausgebreitetes Element macht sich, wenn auch äusserst schwach, in der Zusammensetzung der Gramineenflora des Territoriums merkbar. Es sind die Arten, die in Bolivien, Tucumán, Gran Chaco, Paraguay, einige auch in Uruguay, nicht aber in den östlichen Küstenstaaten Brasiliens gesammelt sind. Misiones besitzt von diesen Arten 4: *Elionurus tripsacoides*, *Andropogon saccharoides*, *Cenchrus myosuroides*, *Muehlenbergia diffusa*.

Gerade gleich gross ist die Zahl der nur in dem Florengebiete Gran Chaco—Paraguay—Misiones gefundenen Spezies.

Sie sind: *Andropogon gracilipes, Setaria Hassleri, Luziola striata, Bambusa* sp.

Die endemischen Gräser des Territoriums sind fünf, die in diesem Aufsatz neu beschriebenen *Paspalum stramineum, Panicum Missionum, Panicum polycladum, Stipa airoides, Eragrostis triflora.*

Von Synanthropen und Kosmopoliten endlich besitzt Misiones im allgemeinen noch nur wenige. Die Zahl solcher Gräser ist aber verhältnismässig hoch, 11 von 125. Die betreffenden Arten sind: *Rottboellia compressa, Andropogon Sorghum, Paspalum distichum, Digitaria sanguinalis, Panicum crus galli, Setaria italica, Sporobolus indicus, Eleusine indica, Eragrostis pilosa, Bromus unioloides, Lolium multiflorum.* Vielleicht ist auch *Cenchrus echinatus* hier zu nennen.

Die grössten Gattungen sind: *Panicum* mit 27, *Paspalum* mit 19, *Andropogon* mit 14, *Setaria* und *Eragrostis*, beide mit 7 Arten. Die in Argentinien sonst sehr artenreichen Gattungen *Stipa, Festuca* und *Poa* sind in Misiones auffallenderweise schwach vertreten. Von *Stipa* habe ich nur eine einzige, von den beiden letzten Gattungen gar keine Art gefunden.

Figurenerklärung.

Tafel 1.

(Natürliche Grösse.)

Fig. 1. *Melica aurantiaca* LAM. subsp. *cymbaria* EKMAN n. subsp. Rispe.
2. *Setaria Hassleri* HACK. Oberer Teil des Halmes.
3. *Triodia brasiliensis* (NEES) LINDM. Rispe.
4. *Gymnopogon Burchellii* (MUNRO) EKMAN. Infloreszenz.
5. *Paspalum stramineum* EKMAN n. sp. Infloreszenz.
6. *Panicum helobium* MEZ. Oberer Teil des Halmes.
7. *Paspalum falcatum* NEES subsp. *microcarpum* EKMAN n. subsp. Infloreszenz.

Tafel 2.

(Natürliche Grösse.)

Fig. 1. *Paspalum brunneum* MEZ. Infloreszenz.
2. *Panicum Schenckii* HACK. Oberer Teil der Rispe.
3. *Andropogon exaratus* HACK. Infloreszenzenzweig.
4. *Andropogon gracilipes* HACK. Infloreszenzenzweig.
5. *Setaria paucifolia* (MOR.) LINDM. Ähre.

Tafel 3.

(Natürliche Grösse.)

Fig. 1. *Panicum Missionum* EKMAN n. sp. Rispe.
» 2. *Panicum polycladum* EKMAN n. sp. Oberer Teil des Halmes.

Tafel 4.

(Natürliche Grösse.)

Fig. 1. *Eragrostis triflora* EKMAN n. sp. Rispe.
» 2. *Stipa airoides* EKMAN n. sp. Rispe.

Register.

Tryckt den 5 februari 1912.

Uppsala 1912. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.



1: Melica aurantiaca Lam. subsp. cymbaрgon Burchellii (Munro) Ekman.
5: Paspalum stramineum Ekman nov. subsp.



1: Melica aurantiaca Lam. subsp. cymbaria Ekman n. subsp. 2: Setaria Hassleri Hack. 3: Triodia brasiliensis (Nees) Lindm. 4: Gymnopogon Burchellii (Munro) Ekman. 5: Paspalum stramineum Ekman n. sp. 6: Panicum helobium Mez. 7. Paspalum falcatum Nees subsp. microcarpum Ekman nov. subsp.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.



1: Paspalum brunneum Mez. 2: Panicum Schenckii Hack. 3: Andropogon exaratus Hack.
4: Andropogon gracilipes Hack. 5: Setaria paucifolia (Mor.) Lindm.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.



1: Paspalum brunneum Mez. 2: Panicum Schenckii Hack. 3: Andropogon exaratus Hack. 4: Andropogon gracilipes Hack. 5: Setaria paucifolia (Mor.) Lindm.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.



Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.



Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.

1: Panicum Missionum Ekman n. sp. 2: Panicum polycladum Ekman n. sp.



1: Eragrostis triflora Ekman n. sp. 2: Stipa airoides Ekman n. sp.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.



1: Eragrostis triflora Ekman n. sp. 2: Stipa airoides Ekman n. sp.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 11. N:o 5.

Über die Inhaltskörper der Fucoideen.

Von

HARALD KYLIN.

Mit einer Tafel.

Mitgeteilt am 8. November 1911 durch V. Wittrock und G. Lagerheim.

1. Einleitung.

In den Zellen der Fucoideen findet man regelmässig eine Menge stark lichtbrechender, körnchenähnlicher Gebilde, über die in der Literatur bereits viel geschrieben worden ist, von deren chemischer Beschaffenheit man aber noch nichts mit Sicherheit weiss. Die wichtigsten Literaturangaben seien hier kurz mitgeteilt.

Reinke (1876, S. 328) fand in dem inneren Gewebe des Thallus bei *Fucus vesiculosus* einige stark lichtbrechende Körnchen, die er als aus Fett bestehend ansah, da sie von Osmiumsäure braunschwarz gefärbt wurden. In dem äusseren Gewebe des Thallus wurde dagegen der ganze Zellinhalt braun gefärbt, was seiner Ansicht nach darauf hindeutete, dass das Fett hier fein emulgiert vorkam. Reinke hielt es für nicht unwahrscheinlich, dass fettes Öl das erste sichtbare Assimilationsprodukt ausmachte.

Strasburger äussert sich bei einigen Gelegenheiten mehr im Vorbeigehn über die Körnchen der Fucoideen. In einer älteren Arbeit (1880, S. 196) hält er sie für »einen viel Fett enthaltenden Eiweisskörper», in einer späteren Arbeit (1892, S. 54) für »Öltropfen». Die Angabe bezieht sich in beiden Fällen auf die Körnchen bei *Sphacelaria scoparia.*

Berthold (1882, S. 700) war der Ansicht, dass die Körnchen der Fucoideen aus Proteinstoffen, nicht aus Fett beständen. Sie sollen als Schutz gegen zu starke Belichtung dienen.

Schmitz (1883, S. 155) unterscheidet zwei Arten von Körnchen. Erstens solche, die an der Oberfläche der Chromatophoren befestigt sitzen, unter dem Einfluss der Chromatophoren in dem angrenzenden Protoplasma angelegt werden und erst später durch die Bewegung des Protoplasmas in der Zelle umhergeführt werden können; diese Körnchen werden Phaeophyceenstärke genannt, obwohl sie freilich keine Stärkereaktion bei Behandlung mit Jod geben. Zweitens Körnchen, die in grösserer oder geringerer Menge sich im Protoplasma finden, und die er »mattglänzende, hyaline Tröpfchen» nennt. Diese letzteren werden durch süsses Wasser, Jod-Jodkalium, Spiritus und Pikrinsäure zerstört, während die Körnchen der Phaeophyceenstärke in diesen Reagentien erhalten bleiben.

In einer späteren Arbeit betont Schmitz (1884, S, 60) noch einmal, dass die beiden obenerwähnten Arten von Körnchen wohl von einander unterschieden werden müssen.

Schimper (1885, S. 38) erwähnt, dass das Studium der Chromatophoren bei den *Sphacelariaceen* und bei *Dictyota* in hohem Grade durch den Reichtum der Zellen an fettähnlichen Tröpfchen erschwert wird.

Berthold war, wie oben erwähnt, der Ansicht, dass die Körnchen der Fucoideen aus Proteinstoffen beständen. In einer späteren Arbeit (1886, S. 56) unterscheidet er indessen in Übereinstimmung mit Schmitz zwei verschiedene Arten von Körnchen. Schmitz' Phaeophyceenstärke soll aus einer eiweissartigen Substanz bestehn, während die »mattglänzenden, hyalinen Tröpfchen» Gerbsäurebehälter darstellen sollen.

Kuckuck (1891, S. 101 und 130) unterscheidet gleichfalls wie Schmitz zwei verschiedene Arten von Körnchen. Er nennt indessen Schmitz' Phaeophyceenstärke Pyrenoide.

Hansteen (1892, S. 344) macht dagegen keinen derartigen Unterschied, und er führt als neue Bezeichnung den Namen Fucosankörner ein, die aus einem besonderen Kohlehydrat, dem Fucosan, bestehen sollen. Er hält es für wahrscheinlich, dass das Fucosan das erste sichtbare Assimilationsprodukt ist.

Gleichzeitig mit HANSTEEN beschreibt CRATO (1892, S. 295) SCHMITZ' »mattglänzende, hyaline Tröpfchen» unter dem Namen Physoden. Diese sollen bläschenähnliche Gebilde mit flüssigem Inhalt sein. Er weist nach, dass sie von Vanillin-Salzsäure rot gefärbt werden, und zieht daraus den Schluss, dass sie Phloroglucin oder ein Derivat desselben enthielten.

Sobald CRATO von HANSTEEN's Arbeit Kenntnis erhalten, wendet er sich entschieden gegen dessen Auffassung, dass nur eine Art von Körnchen bei den Fucoideen vorhanden wäre (1893, S. 235). Schon im selben Jahre erscheint die grössere Arbeit, in der CRATO ausführlich die Physoden und ihre mikrochemischen Reaktionen beschreibt.

Nach HANSEN (1893, S. 276) bestehen die Körnchen der Fucoideen aus Fett, und auch er ist der Ansicht, dass Fett das erste sichtbare Assimilationsprodukt der Fucoideen ist.

BRUNS (1894, S. 166) schliesst sich CRATO's Auffassung an, dass die Physoden Phloroglucin enthalten (Rotfärbung mit Vanillin-Salzsäure), meint aber, dass sie ausserdem Fett enthielten (Schwarzfärbung mit Osmiumsäure).

Auf Grund einer makrochemischen Analyse kommt KOCH (1896, S. 59) zu dem Ergebnis, dass sowohl fettes Öl als Phloroglucin bei *Fucus* fehlen. Der Stoff, der von Vanillin-Salzsäure rotgefärbt werde, sei eine kolloide Substanz, die die Eigenschaft eines Polysaccharids habe, der mit einem stickstoffhaltigen Atomenkomplex verbunden sei.

In einer Arbeit vom Jahre 1900 erwiedert HANSTEEN auf die Einwände, die CRATO gegen seine frühere Arbeit betreffs der Fucosankörnchen erhoben hatte. Er glaubt nun experimentell nachgewiesen zu haben, dass die Fucosankörnchen von den Chromatophoren unter der Einwirkung des Lichtes gebildet würden und demnach als das erste sichtbare Assimilationsprodukt der Fucoideen zu betrachten seien. SCHMITZ' Phaeophyceenstärke und KUCKUCK's Pyrenoide seien nichts anderes als junge Fucosankörner, die noch nicht von den Chromatophoren abgeschnürt worden seien.

HUNGER (1902, S. 80) ist der Ansicht, dass die Fucosankörner bei *Dictyota* einen glykosidartigen Stoff enthalten. Sie würden nicht immer von Vanillin-Salzsäure rotgefärbt, enthielten aber möglicherweise in den Fällen, wo sie rotgefärbt würden, ein Phloroglucinglykosid. Die Schwärzung der Fucosankörner durch Osmiumsäure beruhe darauf, dass sie Gerb-

säure enthielten. Die Körner, die an den Chromatophoren befestigt sässen, enthielten ein monosaccharidartiges Kohlehydrat. Die grossen Körner in der mittleren Zellschicht des *Dictyota*-Thallus beständen teils aus Proteinstoffen, teils aus Fett.

Für *Pylaiella litoralis* erwähnt MEYER (1904, S. 146) das Vorkommen von sog. Volutinkörnern. Diese Körner zeichnen sich unter anderem dadurch aus, dass sie von Methylenblau stark, dagegen von Vanillin-Salzsäure gar nicht gefärbt werden. MEYER ist nur in der Lage gewesen festzustellen, dass die vermeintlichen Volutinkörner bei *Pylaiella* von Methylenblau blaugefärbt werden. Es ist in hohem Grade zu bedauern, das er nicht die Probe mit Vanillin-Salzsäure angestellt hat. Er hätte solchenfalls gefunden, dass die Körner dabei stark rotgefärbt werden. Die vermeintlichen Volutinkörner bei *Pylaiella* sind identisch mit CRATO's Physoden.

Aus dem oben Angeführten dürfte hervorgehn, dass es nicht möglich ist, mit Hilfe der Angaben, die gegenwärtig in der Literatur vorliegen, sich eine Vorstellung von der chemischen Zusammensetzung der stark lichtbrechenden Körnchen zu bilden, die sich in reichlicher Menge in den Zellen der Fucoideen finden. Es ist nicht einmal möglich, mit Hilfe der zugänglichen Literaturangaben die Frage zu beantworten, ob es bei den Fucoideen mehrere Arten von Körnern gibt, ober ob alle Körner, wie HANSTEEN geltend machen will, von derselben Art sind und sich nur in verschiedenem Entwicklungsstadium befinden.

Bei meinen eigenen Untersuchungen bin ich indessen zu der Auffassung gekommen, dass wir bei den Fucoideen wenigstens zwischen drei verschiedenen Arten von Inhaltskörpern unterscheiden müssen. Der besseren Übersicht halber werde ich in besonderen Kapiteln diese drei verschiedenen Arten von Körpern beschreiben. Es sind dies:

1) Die Körper, die SCHMITZ Phaeophyceenstärke genannt hat, und die von KUCKUCK später als Pyrenoide bezeichnet worden sind. Für diese Gebilde nehme ich den Namen Pyrenoide auf, wenn es auch vielleicht besser wäre, ihn gegen einen anderen Namen zu vertauschen.

2) Die Körper, die SCHMITZ »mattglänzende, hyaline Tröpfchen» nennt. Es sind wenigstens in erster Linie diese Körper, die HANSTEEN im Auge hat, wenn er von Fucosankörnern

spricht. Und diese Körper sind es auch, die CRATO als Physoden bezeichnet hat. Ich werde sie im Folgenden Fucosanblasen nennen, da es sich gezeigt hat, dass diese Gebilde am ehesten mit eigentümlich ausgebildeten Vakuolen zu vergleichen sind.

3) Fettropfen.

Die vorliegende Untersuchung wurde während des vergangenen Sommers ausgeführt, wo ich als Inhaber des LETTERSTEDT'schen inländischen Reisestipendiums auf der Zoologischen Station zu Kristineberg weilte. Es sei mir hier erlaubt, meinen ergebenen Dank sowohl für die Gewährung des Reisestipendiums als für die Bereitwilligkeit auszusprechen, mit der mir auf der Zoologischen Station ein Arbeitsplatz zur Verfügung gestellt worden ist.

2. Die Pyrenoide.

Als geeignetes Untersuchungsmaterial für das Studium der Pyrenoide sei *Asperococcus bullosus* genannt. In der Mitte jeder Assimilationszelle findet man bei dieser Alge eine traubenförmige Ansammlung stark lichtbrechender Körper, die ungefähr 3—4 μ im Durchmesser halten. Diese Gebilde sind Fucosanblasen. Auch in den übrigen Teilen der Zellen verstreut, oft dem Anschein nach an den Chromatophoren befestigt, findet man stark lichtbrechende Körper, die aber weit kleiner sind als die ersteren, meistens weniger als 0,5 μ im Durchmesser haltend. Auch diese Bildungen haben sich als Fucosanblasen erwiesen. Ausserdem findet man birnförmige Körper, die mit einem sehr kurzen Stiel an den Chromatophoren befestigt sitzen, in einer Anzahl von 1—2, selten 3 an jedem Chromatophor. Sie sind in der Regel 1—1,5 μ breit und 2—2,5 μ lang (Taf. 1). Diese Körper sind es, die ich als Pyrenoide bezeichnen will.

Bei Behandlung mit Osmiumsäure werden die grösseren Fucosanblasen augenblicklich geschwärzt, und nach einer Weile ist dies auch bei den kleineren eingetreten; die Pyrenoide dagegen sind andauernd ungefärbt.

Verdünnte Lösungen von Methylenblau oder Methylviolett werden, als die Alge noch am Leben ist, stark von allen Fucosanblasen aufgenommen, die davon blau, besw. violett gefärbt werden, während die Pyrenoide auch nach längerer Behandlung mit den genannten Farbstoffen ungefärbt bleiben.

Beim Abtöten der Alge mittelst verdünnter Mineralsäuren, Pikrinsäure, Alkohol oder Äther werden die Fucosanblasen zersprengt und zerstört, während die Pyrenoide nicht zerstört werden.

Jod-Jodkalium oder Jod, in Meerwasser gelöst, zerstören in der Regel die Fucosanblasen, während die Pyrenoide erhalten bleiben.

Statt *Asperococcus* kann auch als Untersuchungsmaterial *Pylaiella litoralis* verwendet werden, da aber die Zellen bei dieser Art verhältnismässig viel reicher an Fucosanblasen sind, so ist es äusserst schwer, mit Sicherheit die Pyrenoide zu erkennen, bevor die Fucosanblasen, zweckmässigerweise durch Behandlung mit Pikrinsäure, zerstört worden sind. Die Pyrenoide treten dann als birnförmige Gebilde hervor, die an einem äusserst kurzen Stiel an den Chromatophoren befestigt sitzen.

Bei *Ectocarpus siliculosus* werden die Fucosanblasen bei Zusatz von Osmiumsäure zersprengt, die Pyrenoide bleiben erhalten, ohne geschwärzt zu werden. Die Pyrenoide bei dieser Art sind fast kugelrund und sitzen dem Anschein nach stets völlig ungestielt auf der Innenseite oder auf den Rändern der Chromatophoren. Infolge der langgestreckten Form der Chromatophoren ist jeder mit vielen Pyrenoiden versehen.

Aus dem oben Angeführten dürfte hervorgehn, dass man bei den angegebenen Arten zwischen zwei verschiedenen Arten von körnchenähnlichen Bildungen unterscheiden muss, nämlich Pyrenoiden und Fucosanblasen. Es ist dieselbe Einteilung, die bereits von SCHMITZ (1883, S. 155) gemacht worden ist. Zwar hat HANSTEEN (1900, S. 611) nachzuweisen versucht, dass die Pyrenoide nichts anderes sind als junge Fucosanblasen, die noch nicht von den Chromatophoren abgeschnürt worden sind. Hierbei hat er indessen übersehen, dass es zwei verschiedene Arten von Körpern sind, die an den Chromatophoren befestigt sitzen können, nämlich teils Pyrenoide, teils Fucosanblasen. Die letzteren sind in diesem Falle be-

deutend kleiner als die ersteren. Besonders augenfällig ist der Unterschied bei *Asperococcus bullosus* nach Vitalfärbung mit Methylenblau oder Methylviolett oder nach Färbung von Material, das rasch in Osmiumsäure fixiert worden ist, mit einem von diesen Farbstoffen. Man sieht dann an der Oberfläche der Chromatophoren gleichzeitig die äusserst kleinen, stark blau oder violett gefärbten Fucosanblasen und die bedeutend grösseren, ungefärbten, birnförmigen Pyrenoide (Taf. 1).

Will man untersuchen, ob Pyrenoide bei einer bestimmten Fucoidee vorkommen oder nicht, so ist es am zweckmässigsten, dieselbe in einer verdünnten Lösung von Pikrinsäure in Meerwasser (0,1 % Pikrinsäure) zu fixieren. Die Fucosanblasen werden hierbei zersprengt, während die Pyrenoide erhalten bleiben und deutlich als kleine, an den Chromatophoren befestigte Körner hervortreten. Da indessen die Möglichkeit bestehen kann, dass vereinzelte Fucosanblasen nicht zersprengt, sondern fixiert worden sind, so ist das Objekt mit 1-prozentiger Osmiumsäure zu behandeln, wobei etwa zurückgebliebene Fucosanblasen schwarz gefärbt werden, Pyrenoide aber ungefärbt bleiben. Man kann auch nach der Fixierung in Pikrinsäure und dem Auswaschen in Wasser oder schwachem Alkohol mit Eosinlösung färben. Das Objekt kann zweckmässigerweise eine halbe Stunde in einer 1-prozentigen Lösung von Eosin in Wasser oder in 50-prozentigem Alkohol liegen. Zurückgebliebene Fucosanblasen bleiben hierbei ungefärbt, während Pyrenoide nebst Chromatophoren stark rotgefärbt werden. Die Färbung der Pyrenoide ist hierbei klarer rot als die der Chromatophoren, so dass sie auch nach der Färbung von diesen unterschieden werden können. Die Verschiedenheit der Färbung ist ganz sicher dadurch bedingt, dass die Chromatophoren schon ursprünglich braungefärbt, die Pyrenoide dagegen ungefärbt sind. — KUCKUCK (1891, S. 101 und 130) hat zur Färbung der Pyrenoide Karminessigsäure benutzt, worin sie nach 24 Stunden rot gefärbt wurden.

Bei folgenden Fucoideen habe ich das Vorkommen von Pyrenoiden nachgewiesen: *Pylaiella litoralis*, *Ectocarpus siliculosus*, *Myriotrichia repens*, *Elachista fucicola*, *Desmotrichum undulatum*, *Lithosiphon pusillus*, *Asperococcus bullosus*, *Mesogloia vermiculata*, *Stilophora rhizodes*, *Spermatochnus paradoxus*. Pyrenoide fehlen dagegen bei den *Sphacelaria*-Arten, den *Laminaria*-Arten, *Fucus* und *Ascophyllum*.

Die Pyrenoide sind mehr oder weniger birnförmig bis fast rund. Als extreme Typen seien einerseits *Asperococcus bullosus* und *Pylaiella litoralis* mit deutlich birnförmigen Pyrenoiden und *Ectocarpus siliculosus* mit fast kugelrunden erwähnt. Bei Arten mit kleineren Chromatophoren ist ein jeder mit einem, möglicherweise zwei, seltener drei Pyrenoiden versehen. Sind die Chromatophoren bandförmig, wie z. B. bei *Ectocarpus siliculosus*, so finden sich viele Pyrenoide. Sie sitzen auf der Innenseite der Chromatophoren oder auf deren Rändern und sind meistens mit einem zwar sehr kurzen, aber doch deutlichen Stiel versehen. Nicht selten scheinen sie indessen ungestielt an den Chromatophoren zu sitzen. Die Grösse variiert von Art zu Art. Die Pyrenoide bei *Asperococcus bullosus*, die, wie oben angegeben, 1—1,5 μ breit und 2—2,5 μ lang sind, können als grosse Pyrenoide bezeichnet werden. Bei den meisten Arten sind sie bedeutend kleiner, oft nur halb so gross.

SCHMITZ (1883, S. 155) gibt an, dass die Pyrenoide von den Chromatophoren abgeschnürt werden und infolge der Bewegungen des Protoplasmas eine verstreute Lage in den Zellen erhalten können. KUCKUCK (1893, S. 130) hat indessen nichts Derartiges beobachten können. Und ich selbst habe nie etwas finden können, was darauf hindeutete, dass die Pyrenoide aus ihrem Zusammenhang mit den Chromatophoren gelöst werden könnten.

Betreffs der Pyrenoide schreibt BERTHOLD (1886, S. 57): »Sie bestehen aus eiweissartigen Substanzen, nicht aus Stärke, lösen sich beim Abtöten der Algen mit destilliertem Wasser leicht und sofort auf, sind durch Jod, Alkohol, Osmiumsäure koagulierbar, lösen sich nachträglich aber noch leicht in schwacher Ammoniaklösung. Nach einhalbstündigem Kochen, durch welches sie äusserlich nicht verändert worden waren, lösten sie sich dagegen in Ammoniak nicht mehr. — Die vorstehenden Reaktionen wurden hauptsächlich an den oberflächlichen Zellen des Thallus von *Asperococcus bullosus* angestellt.»

Mit *Asperococcus bullosus* und *Pylaiella litoralis* als Material habe ich diese Angaben zu kontrollieren versucht. Die Algen liess ich drei Tage in destilliertem Wasser liegen. Der Zellinhalt war währenddessen stark zerstört worden, und von Pyrenoiden konnte man bei *Asperococcus* nichts sehen; bei

Pylaiella waren sie noch vorhanden, wiesen aber deutliche Zeichen auf, dass die Zerstörung begonnen hatte.

Die beiden Algen wurden in Pikrinsäure fixiert, worauf sie drei Tage lang in verdünnter Ammoniaklösung liegen blieben. Wurde nun die Untersuchung angestellt, während die Objekte noch in der ammoniakalischen Flüssigkeit lagen, konnte nicht mit Sicherheit entschieden werden, ob die Pyrenoide verschwunden waren oder nicht. Wurde jedoch die Flüssigkeit angesäuert, so traten die Pyrenoide deutlich hervor, und es zeigte sich, dass sie bei der Behandlung mit verdünnter Ammoniaklösung nicht zerstört worden waren. Sie konnten in gewöhnlicher Weise mit Eosin gefärbt werden.

Die beiden Algen wurden teils in Jodlösung, teils in Alkohol fixiert. Noch nach dreitägigem Liegen in schwacher Ammoniaklösung waren die Pyrenoide bei *Pylaiella* nicht zerstört worden. Bei *Asperococcus* zeigten sich jedoch einige Pyrenoide nicht völlig wohlerhalten. Die meisten waren indessen erhalten und liessen sich in gewöhnlicher Weise mit Eosin färben.

Berthold's oben angeführte Angaben müssen somit in hohem Grade modifiziert werden. Es scheint mir, als wenn die Pyrenoide nach Fixierung praktisch genommen in verdünnter Ammoniaklösung unlöslich wären.

Betreffs der chemischen Beschaffenheit der Pyrenoide sagt Berthold, dass sie aus eiweissartigen Substanzen beständen. Ich finde diese Annahme ziemlich wahrscheinlich. Zwar gelang er mir nicht, mittelst Millon's Reagens positiv zu beweisen, dass die Pyrenoide bei *Pylaiella litoralis* und *Elachista fucicola* aus eiweissartigen Stoffen beständen, der Umstand aber, dass die Pyrenoide in derselben Weise wie die Chromatophoren von Eosin stark gefärbt werden, scheint mir dafür zu sprechen, dass diese beiden Bildungen dieselbe Grundsubstanz enthalten, für die wohl, was die Chromatophoren betrifft, protoplasmatische und somit eiweissartige Natur angenommen werden muss.

3. Die Fucosanblasen.

a. Aussehen, Vorkommen u. s. w.

Die Fucosanblasen sind als eigentümlich ausgebildete, kleine Vakuolen aufzufassen. Es ist völlig richtig, wenn

Crato (1892, S. 295) von diesen Bildungen, die er Physoden nennt, sagt: »Sie bestehen aus Plasmahaut mit einem Inhalt von starkem Lichtbrechungsvermögen», und wenn er in derselben Arbeit auf S. 298 angibt, dass sie einen flüssigen Inhalt haben. Die Behauptung hat sich als völlig richtig erwiesen. — Bruns (1894, S. 161) bemerkt bezüglich dieser Bildungen: »Wir haben es also nicht mit Tröpfchen, sondern mit kleinen Bläschen zu tun.»

Die Fucosanblasen sind mehr oder weniger rund oder rund-eckig. Der Grösse nach variieren sie von sehr kleinen, ungefähr 0,1 μ im Durchmesser haltenden bis zu ziemlich grossen mit einem Durchmesser von 4 μ oder mehr. Die grösseren Fucosanblasen finden sich am reichlichsten in der Mitte der Zellen in einer traubenförmigen Ansammlung um den Zellkern herum. Ausserdem können auch einige grössere Blasen in den mehr peripheren Teilen der Zellen vorkommen. Die kleineren Fucosanblasen finden sich zerstreut in den mehr peripheren Teilen der Zellen, und einige findet man in unmittelbarem Zusammenhang mit den Chromatophoren. Die hier erwähnten Verhältnisse lassen sich gut z. B. an *Asperococcus bullosus*, *Sphacelaria cirrhosa* und *Pylaiella litoralis* studieren. Die Assimilationszellen bei den *Fucus*-Arten und die Paraphysen bei *Chorda filum* sind dagegen mit grösseren und kleineren Fucosanblasen vollgestopft.

Die Fucosanblasen kommen stets am reichlichsten in den assimilierenden Zellen der Fucoideen und in den Fortpflanzungskörpern derselben vor. Sie finden sich auch reichlich in den basalen Teilen aller Haarbildungen. Weniger reichlich kommen sie dagegen in den Zellen der inneren Teile des Thallus vor. Keine einzige der ungefähr fünfzig Arten, die ich zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe, hat Fucosanblasen entbehrt. In dem Assimilationsgewebe der *Laminaria*-Arten kommen sie indessen nur spärlich vor und scheinen in den zentralen Geweben derselben völlig zu fehlen.

Die Fucosanblasen stehen stets in Zusammenhang mit den Protoplasmafäden und können längs diesen in der einen oder anderen Richtung vorwärtsgleiten. Auf diese Bewegungen ist bereits von mehreren Forschern hingewiesen worden, z. B. von Hansteen (1892, S. 347 und 1900, S. 623), Crato (1892, S. 296, 1893, S. 239 und 1893, S. 157), Bruns (1894, S. 167), Kuckuck (1895, S. 299), Koch (1896, S. 7). Die Bewegungen

sind oft mit einer Veränderung der Form der Fucosanblasen verbunden. Eine detaillierte Beschreibung des Verlaufes der Bewegungen findet sich bei CRATO (1892, S. 296), weshalb ich nur auf die Arbeit dieses Autors zu verweisen habe. In der oben angeführten Literatur findet sich die Angabe, dass die Fucosankörner lebhafte Bewegungen ausführen können. Dies ist indessen meiner Erfahrung nach äusserst selten der Fall. In der Regel sind die Bewegungen so langsam, dass man sich nur durch genaues Achtgeben auf eine bestimmte Zelle während längerer Zeit vergewissern kann, dass Verschiebungen zwischen den Fucosanblasen der Zelle stattgefunden haben.

Nach CRATO sollen die Ortsveränderungen der Fucosanblasen auf amöboidenartigen Bewegungen beruhen, welche die Blasen von selbst, unabhängig von dem Protoplasma, ausführen. BRUNS und HANSTEEN widersprechen dieser Auffassung, und zwar mit vollem Recht. Sie betonen stattdessen, dass die Bewegungen nur eine mechanische Notwendigkeit darstellen, bedingt durch Bewegungen oder Veränderungen des Protoplasmas. Und da es sich gezeigt hat, dass die Fucosanblasen nichts anderes sind als eigenartige Vakuolen, so muss wohl diese Erklärung als die einzig richtige angesehen werden.

HANSTEEN (1900, S. 611) hat experimentell nachzuweisen versucht, dass die Fucosanblasen von den Chromatophoren unter der Einwirkung des Lichtes gebildet werden. Hierbei hat er allerdings Pyrenoide mit an den Chromatophoren befestigten Fucosanblasen vermengt, welche beiden Bildungen, wie oben erwähnt, von einander völlig verschieden sind. HANSTEEN hat aber gezeigt, dass unter der Einwirkung des Lichtes an der Oberfläche der Chromatophoren kleine lichtbrechende Körnchen sich bilden, die dann abgeschnürt und in das Protoplasma hinausgeführt werden. Er hat auch gezeigt, dass in lebhafter Assimilation befindliche Chromatophoren von kleinen, stark lichtbrechenden Körnchen umgeben sind, die von Methylviolett stark gefärbt werden. Die von HANSTEEN hierbei beobachteten Körnchen sind eben Fucosanblasen.

Betreffs der Entstehung der Fucosanblasen bei *Dictyota* schreibt HUNGER (1902, S. 72): »Auch hier beobachtet man mit ein wenig Geduld sehr deutlich, dass die Neubildung der »Inhaltskörper» an der Oberfläche des Phaeoplasten durch

vorherige Anschwellung und darauffolgende Abschnürung eines kleinen, lichtbrechenden Gebildes vor sich geht».

Selbst habe ich nicht direkte Beobachtung gemacht, dass eine Fucosanblase von einem Chromatophor sich abgeschnürt hätte. Nach Vitalfärbung mit Methylviolett oder Methylenblau ist es indessen z. B. bei *Asperococcus bullosus* oder *Pylaiella litoralis* sehr leicht zu beobachten, dass die Chromatophoren an ihrer Oberfläche mit einigen stark violett- bezw. blaugefärbten, kleinen, kornähnlichen Bildungen, und dass ebenso auch die Protoplasmafäden, die an den Chromatophoren befestigt sitzen, mit ähnlichen kleinen, stark gefärbten Körnchen versehen sind. Man erhält den Eindruck, dass diese Körnchen von den Chromatophoren gebildet und später von ihnen abgeschnürt worden seien. Diese Körnchen sind indessen junge Fucosanblasen, und es ist daher meines Erachtens äusserst wahrscheinlich, dass die von HANSTEEN und HUNGER gemachten Beobachtungen völlig richtig sind, d. h. dass die Fucosanblasen von den Chromatophoren gebildet werden und sich an der Oberfläche derselben entwickeln.

Betreffs des Wachstums der Fucosanblasen schreibt HANSTEEN (1900, S. 624): »In welcher Weise diese Volumvergrösserung stattfindet, habe ich nicht näher untersucht; nicht unwahrscheinlich ist es aber, dass sie durch Zusammenschmelzen mehrerer kleiner Körner zu einem grösseren zustande kommt.» Eine direkte Verschmelzung zweier Fucosanblasen zu einer habe ich nicht beobachtet, bedenkt man aber, dass die Fucosanblasen eine Art Vakuolen sind, muss es wohl als äusserst wahrscheinlich betrachtet werden, dass die grösseren durch Verschmelzung der kleineren entstehen. — Während des Abtötens der Zellen sieht man oft, wie die Fucosanblasen mit einander zusammenfliessen, bevor sie sämtlich zerstört sind.

b. Mikrochemische Reaktionen.

Das Nachstehende stellt in allem Wesentlichen eine Zusammenfassung dessen dar, was bereits in der Literatur betreffs der mikrochemischen Reaktionen der Fucosanblasen bekannt ist. Ich habe indessen in die Übersicht hier nur das aufgenommen, was dazu dienen kann, die Fucosanblasen besonders zu charakterisieren und auf den vielumstrittenen Bau und die Zusammensetzung derselben irgendwie Licht zu

werfen. Bezüglich einer ganzen Reihe von Einzelheiten muss daher auf CRATO's ausführliche Darstellung (1893, S. 170) verwiesen werden.

Alle nachstehend angeführten mikrochemischen Reaktionen habe ich selbst geprüft, und die Richtigkeit der Einzelangaben, die im Folgenden erwähnt werden, habe ich selbst untersucht. Es ist dies nötig gewesen, da die Angaben der Literatur in hohem Grade einander widersprechen.

Destilliertes Wasser. In dem Masse wie die Zellen abgetötet werden, werden die Fucosanblasen zersprengt, und ihr Inhalt mischt sich mit dem übrigen Zellinhalt. Während des Abtötens können mehrere Fucosanblasen mit einander verschmelzen, bevor sie vollständig zerstört werden.

Alkohol. Je nachdem die Zellen abgetötet werden, werden auch die Fucosanblasen sowohl von stärkerem als von schwächerem Alkohol zersprengt. Ein Zusammenfliessen mehrerer Blasen kann auch hier beobachtet werden, bevor die vollständige Zerstörung eingetroffen ist.

Äther. Gleichgiltig ob die Abtötung mit Ätherwasser oder mit Ätherdämpfen geschieht, so werden die Fucosanblasen zersprengt, und ihr Inhalt mischt sich mit dem übrigen Inhalt der Zelle. CRATO zieht hieraus den Schluss, dass der Inhalt der Blasen in Äther löslich sei. Wie KOCH (1896, S. 12) bereits betont hat, braucht dies nicht mehr zu bedeuten, als dass der Inhalt der Fucosanblasen im Zellsaft löslich ist, trotzdem dieser etwas ätherhaltig geworden ist. Eine vorübergehende Verschmelzung mehrerer Blasen kann auch hier beobachtet werden.

Säuren. Stark verdünnte Säuren, Essigsäure oder Mineralsäuren, zersprengen die Fucosanblasen, deren Inhalt sich dann mit dem Zellinhalt mischt; 25-prozentige Salzsäure oder Schwefelsäure fixieren sie dagegen, wobei sie indessen etwas zusammenschrumpfen. Wird die Alge sofort danach in dest. Wasser gelegt, so werden die Blasen zersprengt, sie bleiben jedoch fixiert, wenn man sie zuvor einige Stunden in der starken Säure liegen lässt. Pikrinsäure (0,1-prozentige Lösung in Meerwasser) zersprengt die Fucosanblasen, fixiert aber im übrigen die verschiedenen Teile der Zelle gut. Möglich ist indessen, dass einige der kleineren Blasen, besonders die, welche noch an den Chromatophoren befestigt sitzen, fixiert werden.

Natronlauge. Die Fucosanblasen werden zersprengt, und ihr Inhalt mischt sich mit dem Zellinhalt.

Ammoniak. Bei *Sphacelaria bipinnata*, *Pylaiella litoralis*, *Lithosiphon pusillus* werden die Fucosanblasen bei Zusatz von Ammoniak fixiert. Die starke Lichtbrechung verschwindet indessen, und die Blasen werden etwas gelb—gelbbraun gefärbt; schon nach einer kurzen Zeit ist die Farbe ziemlich stark braun. Bei *Asperococcus bullosus* fliessen die Blasen in der Mitte der Zellen mehr oder weniger stark zu einer unregelmässigen Masse zusammen, in der jedoch eine ganze Reihe der einzelnen Blasen noch beobachtet werden können. Die ganze Masse wird dann allmählich braun gefärbt. Bei den *Fucus*-Arten und bei *Ascophyllum* werden die Blasen zersprengt, und ihr Inhalt mischt sich mit dem Zellinhalt. Bei vielen der untersuchten Arten können indessen in einer und derselben Zelle einige Blasen fixiert, andere zersprengt werden, andere wieder in unregelmässigen Massen zusammenfliessen. Bei *Halidrys siliquosa* werden in der Regel die Blasen der Assimilationszellen zersprengt, während die Blasen in den übrigen Teilen des Thallus oft fixiert werden. Bei *Ectocarpus siliculosus* und *Elachista fucicola* werden einige Fucosanblasen zersprengt, andere dagegen fixiert.

Jodlösung. Jod-Jodkalium zersprengt der Regel nach die Fucosanblasen. Jod, in Meerwasser gelöst, fixiert die kleineren Blasen und kann auch einen Teil der grösseren fixieren, als allgemeine Regel aber lässt sich wohl sagen, dass die grösseren Blasen beim Fixieren der Zellen mit Jodlösung zersprengt werden. Die übrigen Teile der Zellen werden dagegen gut fixiert.

Osmiumsäure. Bei einigen Arten werden die Fucosanblasen fixiert, bei anderen dagegen zersprengt. Bei folgenden Arten tritt Fixierung ein: *Pylaiella litoralis*, *Lithosiphon pusillus*, *Asperococcus bullosus*, *Sphacelaria bipinnata*, *Spermatochnus paradoxus*, *Chorda filum*, *Halidrys siliquosa;* bei folgenden dagegen Zersprengung: *Ectocarpus siliculosus*, *Stilophora rhizodes*, die *Laminaria*-Arten, die *Fucus*-Arten und *Ascophyllum nodosum.* Bei *Elachista fucicola* werden die Blasen der Regel nach zersprengt, in den älteren Teilen der Assimilationsfäden findet man jedoch auch recht oft fixierte Blasen. Bei *Chordaria flagelliformis* werden die Blasen fixiert, die sich in den Haaren finden, während die Blasen in den

Assimilationszellen oft in unregelmässigen Klumpen zusammenfliessen. Bei den Arten, bei welchen die Fucosanblasen fixiert werden, werden die grösseren augenblicklich, die kleineren dagegen erst nach einer Weile geschwärzt. Falls die Blasen zersprengt werden, zeigt sich der ganze Zellinhalt nach einer kleinen Weile mehr oder weniger stark geschwärzt.

Ammoniakalische Silbernitratlösung. Wird dieses Reagens zu lebenden Thallusteilen hinzugesetzt, so ist es stets die Einwirkung des Ammoniaks, die sich zuerst geltend macht. Hierbei werden, wie oben erwähnt, die Fucosanblasen entweder fixiert oder auch zersprengt. Werden die Blasen fixiert, so werden sie ziemlich rasch braungefärbt, später fast schwarz. Werden die Blasen dagegen zersprengt, so wird der ganze Zellinhalt allmächlich mehr oder weniger stark braungefärbt.

Kaliumbichromat. Die Fucosanblasen können fixiert oder zersprengt werden oder zu unregelmässigen Klumpen zusammenfliessen. Werden die Körner fixiert, so nehmen sie allmächlich eine braune Färbung an. Ein Niederschlag entsteht indessen nicht in ihnen, und übrigens nirgends in den Zellen.

Eisenchlorid. In der Regel werden die Fucosanblasen zersprengt. Bei einigen Arten findet man indessen auch hier und da einige Blasen, die fixiert worden sind, z. B. bei *Sphacelaria bipinnata.* Diese Körner werden allmächlich braungefärbt. Ein braun—schwarzbrauner Niederschlag kann bisweilen auftreten, wie es scheint aber nur mehr ausnahmsweise und in geringer Menge.

Millon's Reagens. Die Fucosanblasen werden fixiert und mehr oder weniger stark braun gefärbt.

Vanillin-Salzsäure. Vanillin in konzentrierter Salzsäure gelöst. Die Fucosanblasen werden fixiert und stark rot gefärbt. Sowohl grössere als kleinere Blasen werden gefärbt. Dieses Reagens ist am zweckmässigsten anzuwenden, wenn man das Vorkommen von Fucosanblasen untersuchen will.

Piperonal-Schwefelsäure. Ein Volumen alkoholischer Piperonallösung und ein Volumen konzentrierter Schwefelsäure. Fucosanblasen werden fixiert und stark rot gefärbt.

Methylenblau und Methylviolett. Werden lebende Thallusteile von *Pylaiella litoralis* in eine 0,01-prozentige Lösung von einem dieser Farbstoffe gelegt, so kann man schon nach einigen wenigen Minuten beobachten, dass die Fucosanblasen gefärbt worden sind. Nach ungefähr einer halben Stunde

sind alle, sowohl die grösseren als die kleineren, stark gefärbt. Während der Färbung selbst kan man oft sehen, wie der Farbstoff in den grösseren Fucosanblasan einen körnigen Niederschlag hervorruft. Die ausgefällten Körnchen tanzen oft lebhaft im Inneren der Blasen umher. Lässt man die Thallusstücke einen Tag lang in einer 0,0005-prozentigen Lösung der genannten Farbstoffe liegen, so werden alle Blasen stark gefärbt. — In entsprechender Weise verhalten sich alle Fucoideen, und die Verschiedenheiten, die beim Arbeiten mit verschiedenen Arten auftreten, beruhen auf der grösseren oder geringeren Leichtigkeit, mit welcher die Farbstoffe die Zellwände durchdringen. — Sind die Fucosanblasen mit einigen dieser Farbstoffe ordentlich gefärbt, so sind sie dadurch in der Regel vor Zerstörung geschützt, wenn die Alge durch ein Mittel abgetötet wird, das unter gewöhnlichen Verhältnissen die Blasen zersprengt haben würde. In der Vitalfärbung mit Methylenblau oder Methylviolett hat man demnach ein Mittel, die Fucosanblasen gegen Zerstörung bei Fixierungen zu schützen. Die Fixierung kann danach zweckmässigerweise mittelst einer schwachen Pikrinsäurelösung oder Jodlösung geschehn. Werden in solcher Weise fixierte Objekte nach Auswaschen in Wasser oder schwachem Spiritus mit Eosin gefärbt, so nehmen Chromatophoren und Pyrenoide eine stark rote Farbe an; eigentümlicherweise entfärben sich die Fucosanblasen hierbei allmählich, ohne danach durch das Eosin gefärbt zu werden. In dem fertigen Präparat sieht man daher Chromatophoren und Pyrenoide rotgefärbt, Fucosanblasen dagegen ungefärbt oder genauer vielleicht schwach gelbbraun gefärbt.

Aus dem oben Angeführten geht hervor, dass die Fucosanblasen beim Abtöten der Zellen in der Regel zersprengt werden. Dies beruht ganz einfach darauf, dass das Plasmahäutchen, das jede einzelne Blase umgibt, zerbirst, wonach der Inhalt aus der Blase hinausdringt. Bei einigen Arten fixieren gewisse Fixierungsmittel das Protoplasmahäutchen ohne Zerbersten. In diesem Falle bleiben die Fucosanblasen erhalten. Die Fixierung bei Behandlung mit starken Säuren könnte möglicherweise zu einem Teil darauf beruhen, dass der Inhalt hierbei ausgefällt wird.

Es sind drei Gruppen von mikrochemischen Reaktionen, die ich als für die Fucosanblasen charakteristisch besonders hervorheben will:

1) Rotfärbung mit Vanillin-Salzsäure und Piperonal-Schwefelsäure.

2) Der Inhalt wird von Osmiumsäure und ammoniakalischer Silbernitratlösung geschwärzt; er wirkt demnach stark reduzierend.

3) Der Inhalt nimmt begierig Methylenblau und Methylviolett auf.

In keinem der Fälle ist es das umgebende Protoplasmahäutchen, das die Reaktion verursacht, sondern es ist dies ein in dem Inhalt der Fucosanblasen gelöster Stoff (möglicherweise einige solche).

In den Fällen, wo Osmiumsäure die Fucosanblasen fixiert, zeigt es sich sehr deutlich, dass in der Zelle kein auch nur annähernd so stark reduzierender Stoff wie in den Fucosanblasen enthalten ist. Auch wenn das Objekt eine oder ein paar Stunden in Osmiumsäure liegen bleibt, findet man nur eine unbedeutende Schwärzung des Zellinhalts selbst, während die Fucosanblasen vollständig kohlschwarz geworden sind. Die Fucosanblasen enthalten somit den stärkst reduzierenden Stoff der Zelle; oder dieselbe Sache anders ausgedrückt, die Fucosanblasen enthalten den leichtest oxydierbaren Stoff der ganzen Zelle.

Vor einigen Jahren wies MOLISCH (1905, S. 135) nach, dass das früher als Chromatophorenfarbstoff angesehene Phykophäin postmortal entsteht, und ein Jahr später zeigte TSWETT (1906, S. 236), dass die Bildung des Phykophäins auf einer postmortalen Oxydation beruht. Dies hat sich als völlig richtig erwiesen. Betreffs des Stoffes, der hierbei oxydiert wird, weiss man indessen noch nichts. Aus dem bereits oben Gesagten dürfte indessen hervorgehn, dass der Stoff, der bei seiner Oxydation zur Entstehung des Phykophäins führt, in den Fucosanblasen gesucht werden muss.

c. Der Inhalt.

Nach HANSTEEN (1892, S. 346) sollen die Fucosanblasen oder, wie er sie nennt, Fucosankörner aus einem Kohlehydrat bestehn, das der Gruppe $(C_6H_{10}O_5)_n$ angehört. Diesen Stoff nennt er Fucosan. HANSTEEN kam zu diesem Resultat auf folgende Weise. Ungefähr 3 kg zerhackte Thallusteile von

Fucus serratus wurden in destilliertem Wasser 72 Stunden lang bei einer Temperatur von 75° extrahiert. Um das Phykophäin zu entfernen, wurde das Extrakt mit Bleizucker gefällt. Nachdem der Niederschlag abfiltriert und der Überschuss von Bleizucker durch Schwefelwasserstoff entsfernt worden war, wurde das Filtrat entweder mit Alkohol nach Ansäuerung mit Salzsäure oder mit Alkoholäther nach Ansäuerung mit Essigsäure gefällt. Die erhaltenen Niederschläge wurden analysiert. Sie sollten das genannte Kohlehydrat Fucosan enthalten.

Folgende drei Momente hätte indessen HANSTEEN näher erörtern müssen:

1) Bestand der analysierte Niederschlag aus einem einheitlichen Kohlehydrat?

2) Stammte solchenfalls dieses Kohlehydrat mit Sicherheit von den sog. Fucosankörnern her?

3) Was enthielt der Niederschlag, der bei Zusatz von Bleizucker entstand?

Wie später nachgewiesen worden ist, sind die Bildungen, die HANSTEEN Fucosankörner nannte, keine Körner, sondern kleine Blasen, und natürlich brauchen diese Blasen nicht nur einen Stoff, sondern können mehrere enthalten. Indessen findet sich in allen den Bildungen, die hier unter dem Namen Fucosanblasen zusammengefasst werden, ein Stoff, der von Vanillin-Salzsäure rot gefärbt wird. Es hat sich auch gezeigt, dass es eben dieser Stoff ist, der stark Osmiumsäure und ammoniakalische Silbernitratlösung reduziert, und der Methylenblau und Methylviolett aufnimmt. Es ist also ein einziger, ganz spezieller Stoff, der die Ursache der für die Fucosanblasen charakteristischen mikrochemischen Reaktionen bildet, und habe ich für die fraglichen Bildungen den von HANSTEEN ursprünglich gegebenen Namen angenommen, nur mit der Veränderung, die ihre Natur als Blasen notwendig macht, so halte ich es für meine Pflicht, den Stoff, der vor anderen diese Bildungen charakterisiert, Fucosan[1] zu nennen,

[1] Diesen Namen wendet EULER (1907, S. 82) an, um ein Kohlehydrat zu bezeichnen, das in den Zellwänden der Fucoideen enthalten ist, und das bei Hydrolyse zur Entstehung der Fucose führt. In Analogie mit den Namen Xylan, Mannan, Galaktan, als Bezeichnungen der Kondensationsprodukte von bezw. Xylose, Mannose, Galaktose, muss das Kondensationsprodukt der Fucose Fucan und nicht Fucosan heissen. Beobachtet man diese Konsequenz, so bleibt der Name Fucosan für den Stoff in den Fucosanblasen vorbehalten, der mit Recht diesen Namen zu tragen hat.

und zwar ganz unabhängig davon, ob Hansteen's Angabe, dass dieser Stoff ein Kohlehydrat sei, sich als richtig erweisen wird oder nicht.

Das Fucosan ist demnach der Stoff, der in den Fucosanblasen der Fucoideen enthalten ist und von Vanillin-Salzsäure rot gefärbt wird.

Es wurde oben behauptet, dass es in den Fucosanblasen derselbe Stoff ist, der von Vanillin-Salzsäure rotgefärbt wird, und der stark reduzierend wirkt, oder mit anderen Worten der sehr leicht oxydiert wird. In den Fucosanblasen findet sich indessen, wie zuvor erwähnt, der leichtest oxydierbare Stoff der Zelle, und das Fucosan repräsentiert eben diesen Stoff. Es ist dieser Stoff, der bei seiner Oxydation zur Entstehung der braungefärbten Produkte führt, die Phykophäin genannt worden sind. Das Fucosan ist also die Muttersubstanz des Phykophäins. — Wo der charakteristischste Stoff der Fucosanblasen bei Hansteen's oben angeführten Analysenversuchen geblieben sind, dürfte also leicht einzusehen sein.

Koch (1896) hat gleichfalls einen Versuch gemacht, den Inhalt der Fucosanblasen makrochemisch zu analysieren. Er versuchte hierbei eben den Stoff zu erhalten, der von Vanillin-Salzsäure rotgefärbt wird, also eben das Fucosan. Als Material wurde *Fucus vesiculosus* verwendet, und die Extraktion geschah in 25-prozentigem Alkohol. Nach Filtrieren wurde das Extrakt dialysiert, bis alles Salz entfernt worden war. Der Stoff, der mit Vanillin-Salzsäure reagierte, blieb hierbei in dem Extrakt zurück. Koch weist sodann nach, dass das Extrakt nach Dialyse ein nach Invertierung stark reduzierendes Kohlehydrat, sowie auch dass es Stickstoff enthält, und er zieht daraus den Schluss, dass der Stoff, der mit Vanillin-Salzsäure reagiert, d. h. das Fucosan, eine kolloide Substanz sei, die die Eigenschaft eines Polysaccharids mit einem stickstoffhaltigen Atomenkomplex zeige. Weshalb aber soll das Extrakt nach Dialyse nur einen Stoff enthalten? Ebenso denkbar wäre es wohl, dass das Polysaccharid ein Stoff wäre, der stickstoffhaltige Stoff ein zweiter und das Fucosan ein dritter. — Meine eigenen Untersuchungen haben das Ergebnis gehabt, dass das Fucosan (von *Fucus vesiculosus*) dialysierbar ist, wenn es auch verhältnismässig langsam dialysiert.

Hunger (1902, S. 78) analysierte teils wässeriges, teils alkoholischer Extrakt von *Dictyota* und wies dadurch das Vorkommen einfacher und zusammengesetzter Zuckerarten und von Gerbsäure nach. Ein Beweis dafür, dass die Zuckerarten von den Fucosanblasen herstammen, wird nicht erbracht. Die Gerbsäure soll dagegen die Ursache dafür bilden, dass die Fucosanblasen von Osmiumsäure geschwärzt werden.

Betreffs des Fucosans sind von mir bisher folgende Untersuchungen angestellt worden.

Ungefähr 3—6 cm lange, in Wachstum begriffene Thallusspitzen von *Fucus vesiculosus* wurden zwei Tage lang in destilliertem Wasser unter Zusatz von Toluol als Antisepticum extrahiert. Das Extrakt war schwach gelb. Bei Zusatz von Salzsäure wird die gelbe Farbe etwas schwächer. Bei Zusatz von Alkali wird dagegen die Farbe augenblicklich stärker gelb, wird indessen sogleich mit Salzsäure angesäuert, so verliert die gelbe Farbe an Stärke und wird ebenso schwach, wie sie es geworden wäre, wenn Salzsäure ohne vorhergehende Alkalisierung zugesetzt worden wäre.

Lässt man das Extrakt der Einwirkung der Luft ausgesetzt stehn, so wird die gelbe Farbe allmählich stärker, und nach einem Tage ist sie stark gelbbraun. Nach einem weiteren Tage ist die braune Farbe noch deutlicher ausgesprochen. Der Stoff, der hierbei infolge der oxydierenden Einwirkung der Luft entsteht, ist Phykophäin. Schliesst man die Luft ab, so wird dadurch die Phykophäinbildung verhindert.

Durch Zusatz von Salzsäure wird die Oxydation in hohem Grade verlangsamt, nicht aber verhindert. Molisch's Auffassung (1905, S. 138), dass die Phykophäinbildung durch 1—2-prozentige Salzsäure verhindert werde, ist demnach nicht richtig.

Bei Zusatz von Natronlauge wird die Farbe, wie oben erwähnt, stärker gelb. Kräftiges Schütteln während einiger Augenblicke ist indessen genügend, um die gelbbraune Farbe hervorzurufen. Wird nun Salzsäure bis zu saurer Reaktion hinzugesetzt, so wird die Farbe abgeschwächt. Sie bleibt jedoch etwas kräftiger, als wenn Salzsäure hinzugesetzt worden wäre, bevor das Schütteln stattfand. Lässt man eine alkalische Lösung einen Tag lang der Einwirkung der Luft ausgesetzt stehn, so wird die Farbe stark braun bis rotbraun. Alkali verhindert nie die Entstehung von Phykophäin, was

nach MOLISCH's Behauptung in gewissen Fällen soll eintreffen können (vgl. MOLISCH, 1905, S. 138).

Ammoniak befördert die Entstehung von Phykophäin in noch höherem Grade als Kali- oder Natronlauge. — TSWETT hat völlig Recht, wenn er (1906, S. 236) schreibt, dass das 'Phykophäin' vollständig auf eine durch alkalische Reaktion des Extraktionswassers sehr geförderte Oxydation von farblosen Chromogenen zurückzuführen ist».

Die charakteristischsten Reaktionen eines wässerigen Extraktes von *Fucus vesiculosus* mögen hier in Kürze angeführt werden:

Kräftige Rotfärbung mit Vanillin-Salzsäure. Nach etwa einer Minute bildet sich ein roter Niederschlag.

Das Extrakt wirkt stark reduzierend. Es reduziert bei Zimmertemperatur ammoniakalische Silbernitratlösung so gut wie augenblicklich und alkalische Kupferlösung, wenn die Reaktionsmischung eine Stunde stehn gelassen wird.

Bei Zusatz von Bleizucker erhält man einen reichlichen, voluminösen, schwach gelblichen Niederschlag. Hierbei wird das Fucosan ausgefällt. Wird die Fällung abfiltriert, so reagiert das Filtrat gar nicht oder nur ganz unbedeutend bei Zusatz von Vanillin-Salzsäure.

Ein blauer bezw. violetter Niederschlag entsteht bei Zusatz von Methylenblau oder Methylviolett.

Leimlösung wird gefällt.

Bei Zusatz von Alkohol erhält man einen unbedeutenden Niederschlag, der indessen nicht aus Fucosan besteht. In einem wässerigen Extrakt von *Ascophyllum nodosum* tritt bei Zusatz von Alkohol kein Niederschlag auf. Wird zu einem wässerigen Extrakt ein gleiches Volumen 96-prozentiger Alkohol und darauf einige Tropfen Kali- oder Natronlauge hinzugesetzt, so erhält man sofort einen reichlichen Niederschlag. Hierbei wird auch das Fucosan ausgefällt.

Kein Niederschlag bildet sich bei Zusatz von Eisenchlorid oder Kaliumbichromat. Bei Zusatz von Eisenchlorid wird die Farbe sofort dunkelbraun.

Die Lösung hat einen herben, adstringierenden Geschmack von derselben Art wie Gerbsäurelösung.

Die hier angeführten Reaktionen werden durch das Fucosan verursacht, und sie deuten darauf hin, dass das Fucosan mit den Gerbstoffen verwandt ist; dass es aber kein typischer

Gerbstoff ist, geht daraus hervor, dass es nicht von Eisenchlorid gefällt wird. — Eine chemische Untersuchung des Fucosans ist begonnen, aber noch nicht abgeschlossen.

In diesem Zusammenhang mag auch bemerkt werden, dass das Fucosan löslich ist in wasserhaltigem Alkohol. Wird an der Luft getrocknetes, pulverisiertes Material in 96-prozentigem Alkohol extrahiert, so erhält man eine von den grünen und gelben Chromatophorfarbstoffen stark olivgrün gefärbte Lösung. Setzt man zu dieser etwas Alkali hinzu, so wird das Fucosan ausgefällt. Da indessen das Fucosan während des Trocknens des Materials nicht unbedeutend oxydiert wird, so ist die erhaltene Fällung der Farbe nach gelbbraun. In Wasser ist sie leicht lösbar; man erhält dabei eine stark braun—braunrote Lösung (Phykophäin), die bei Zusatz von Vanillin-Salzsäure einen roten Niederschlag gibt. Der Satz von der Unlöslichkeit des Phykophäins in starkem Spiritus ist demnach nicht richtig, worauf bereits KOCH (1896, S. 11) hingewiesen hat.

Wahrscheinlich enthalten die Fucosanblasen noch andere Stoffe ausser dem Fucosan; aber die mikrochemischen Reaktionen lassen uns bei der Entscheidung dieser Frage vollkommen im Stich, da sie sich sämtlich auf das Fucosan beziehen.

3. Die Fettropfen.

Bei einer Untersuchung von *Fucus vesiculosus* findet man sowohl im Speichergewebe als in dem leitenden Gewebe eine ganze Reihe Körner, die nicht von den Reagentien zersprengt werden, die sonst die Fucosanblasen zersprengen. Auf einem Schnitt, der mit keinem Reagens behandelt worden ist, kann man nicht mit Sicherheit diese kornähnlichen Bildungen von den Fucosanblasen unterscheiden. Wird jedoch ein Schnitt mit Vanillin-Salzsäure behandelt, so findet man, dass einige Körner nicht rot gefärbt werden, auch wenn man die Schnitte eine längere Zeit lang in dem Reagens liegen lässt. Bei Zusatz von Osmiumsäure werden sie nicht zersprengt, was dagegen bei den Fucosanblasen dieser Alge der Fall ist, nach einer kleinen Weile werden sie indessen mehr oder weniger stark braungefärbt. Sie färben sich bei Zusatz von Alkannatinktur oder Sudanlösung und sind in Äther löslich. Hier

liegen demnach mehrere mikrochemische Reaktionen vor, die sicher zu behaupten gestatten, dass die fraglichen Bildungen Fettropfen sind. — Diese Bildungen sind es, die HANSTEEN im Auge gehabt hat, wenn er (1892, S. 352) von Tropfen spricht, die sich nicht in 96-prozentigem Alkohol lösten, die aber von dem in dem Alkohol gelösten Chlorophyllfarbstoff gefärbt wurden.

Ausser bei *Fucus vesiculosus* habe ich Fettropfen bei *F. serratus* und *F. Areschougii*, sowie bedeutend reichlicher als bei diesen drei Arten bei *Ascophyllum nodosum* nachgewiesen. Fettropfen kommen nicht in der kräftigst assimilierenden oberflächlichen Zellschicht vor oder doch nur ausnahmsweise und dann in vereinzelten kleineren Körnern.

Ausserdem habe ich Fettropfen in den jungen, in Entwicklung begriffenen Sporangien von *Chorda filum* nachweisen können. Sie fehlen vollständig in den kräftig assimilierenden Paraphysen, die dagegen mit Fucosanblasen prall gefüllt sind.

4. Das erste sichtbare Assimilationsprodukt.

REINKE's und HANSEN's Ansicht, dass Fett das erste sichtbare Assimilationsprodukt der Fucoideen wäre, dürfte bereits in der Literatur hinreichend widerlegt sein. Hier sei nur darauf hingewiesen, dass Fett in der Regel bei den Fucoideen fehlt, und dass es bei den Arten, bei denen es vorkommt, nicht oder nur ausnahmsweise in den Assimilationszellen auftritt.

Nach HANSTEEN sollen die Fucosanblasen von den Chromatophoren unter der Einwirkung des Lichtes gebildet werden. Dieser Auffassung schliesst sich auch HUNGER an, und nach dem oben Angeführten habe ich selbst einige Beobachtungen gemacht, die für die Richtigkeit der Auffassung HANSTEEN's und HUNGER's zu sprechen scheinen.

Die Fucosanblasen müssten demnach das erste sichtbare Assimilationsprodukt der Fucoideen enthalten. Oben habe ich den Stoff, der mikrochemisch diese Bildungen charakterisiert, Fucosan genannt, damit ist aber nicht gesagt, dass dieser Stoff auch das erste sichtbare Assimilationsprodukt darstelle. Es lässt sich sehr wohl denken, dass die Fucosanblasen mehrere Stoffe enthalten, die nicht mikrochemisch in

ihnen nachzuweisen sind, und wir könnten das erste sichtbare Assimilationsprodukt unter diesen Stoffen zu suchen haben.

Bevor diese Frage entschieden werden kann, muss eine genaue chemische Untersuchung des Fucosans angestellt werden, aber nicht genug damit, es ist auch eine Untersuchung darüber erforderlich, welche Kohlehydrate in den Zellen der Fucoideen auftreten. Die Angaben, die hierüber in der Literatur vorliegen, sind sehr gering an Zahl und im grossen und ganzen wertlos, sie deuten aber doch darauf hin, dass wir eine nicht unbedeutende Menge sowohl einfacher und zusammengesetzter Zuckerarten als Polysaccharide in den Zellen der Fucoideen zu erwarten haben. Stärke fehlt indessen stets, worauf bereits verschiedentlich in der Literatur hingewiesen worden ist.

Wie schon oben erwähnt, sprechen viele Umstände dafür, dass das Fucosan mit den Gerbstoffen verwandt ist. Erweist sich dies bei einer näheren Untersuchung als richtig, so ist, scheint es mir, jeder Gedanke daran abzuweisen, dass das Fucosan das erste sichtbare Assimilationsprodukt darstellt. Ganz sicher spielt indessen dieser Stoff eine sehr wichtige physiologische Rolle innerhalb der Fucoideenzelle. — In diesem Zusammenhange sei auch erwähnt, dass ich eine Fucoidee, *Lithosiphon pusillus*, gefunden habe, die nur Fucosanblasen in dem unteren Drittel des Thallus und in dem basalen Teil aller Haarbildungen hat. In den oberen zwei Dritteln des Thallus, also in den hauptsächlich assimilierenden Teilen, fehlen Fucosanblasen vollständig. Die Zellen sind indessen auch hier reichlich mit kornähnlichen Bildungen versehen, deren chemische Natur ich jedoch nicht habe erforschen können. Bei dieser Art ist demnach die Möglichkeit völlig ausgeschlossen, dass das Fucosan das erste sichtbare Assimilationsprodukt sein könnte.[1]

[1] Die Inhaltskörper der Assimilationszellen von *Dictyota* sollen nach HUNGER 1902, S. 76, von Vanillin-Salzsäure während des Januar und Februar rot gefärbt werden, nicht dagegen während des April. Er schreibt ferner: «Die kleinsten 'Inhaltskörper', welche den Phaeoplasten noch anhaften, zeigen zu keiner Zeit weder die Reaktion mit Osmiumsäure noch mit Vanillinsalzsäure.» Bei *Dictyota* fände sich demnach nicht zu allen Jahreszeiten Fucosan, und Fucosan würde auch nicht in den Inhaltskörpern gebildet, während diese noch an den Chromatophoren befestigt sitzen. Da mir nicht lebendes Material von *Dictyota* zur Verfügung gestanden hat, habe ich die Richtigkeit dieser Angaben nicht kontrollieren können.

Wahrscheinlich wird sich bei einer künftigen Untersuchung herausstellen, dass das erste sichtbare Assimilationssprodukt der Fucoideen ein Kohlehydrat in der gleichen Weise ist, wie das bereits seit lange bei höheren Pflanzen, bei Florideen und Chlorophyceen, nachgewiesen ist. Der Unterschied würde solchenfalls darin bestehn, dass die Kohlehydratmoleküle bei den Fucoideen nicht soweit kondensiert werden, dass sie Stärke bilden. Dies kann indessen bekanntlich auch bei vielen Phanerogamen eintreffen.

Literaturverzeichnis.

Berthold, G., Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Meeresalgen. — Pringsheims Jahrbücher. 13. Leipzig 1882.

——, Studien über Protoplasmamechanik. Leipzig 1886.

Bruns, E., Über die Inhaltskörper der Meeresalgen. — Flora. 79. Marburg 1894.

Crato, E., Die Physode, ein Organ des Zellenleibes. — Berichte d. deutsch. bot. Ges. 10. Berlin 1892.

——. Über die Hansteen'schen Fucosankörner. — Berichte d. deutsch. bot. Ges. 11. Berlin 1893.

——. Morphologische und mikrochemische Untersuchungen über die Physoden. — Botanische Zeitung. 51. Leipzig 1893. (Inaug.-Diss. Kiel 1893.)

Euler, H., Växtkemi, dess grunder och resultat. I. Stockholm 1907.

Hansen, A., Über Stoffbildung bei den Meeresalgen. — Mittheilungen aus d. Zool. St. zu Neapel. 11. Berlin 1893.

Hansteen, B., Studien zur Anatomie und Physiologie der Fucoideen. — Pringsheims Jahrbücher. 24. Berlin 1892.

——. Über das Fucosan als erstes scheinbares Produkt der Kohlensäureassimilation bei den Fucoideen. — Pringsheims Jahrbücher. 35. Leipzig 1900.

Hunger, F. W. T., Über das Assimilationsprodukt der Dictyotaceen. Pringsheims Jahrbücher. 38. Leipzig 1902.

Koch, L., Untersuchungen über die bisher für Öl oder Phloroglucin gehaltenen Inhaltskörper der Fucaceen. Inaug.-Diss. Rostock 1896.

Kuckuck, P., Beiträge zur Kenntnis der Ectocarpus-Arten der Kieler Föhrde. — Bot. Centralblatt. 48. Cassel 1891.

——. Über Schwärmsporenbildung bei den Tilopterideen. — Pringsheims Jahrbücher. 28. Berlin 1895.

Meyer, A., Orientierende Untersuchungen über Verbreitung, Morphologie und Chemie des Volutins. — Bot. Zeitung. 62. Leipzig 1904.

MOLISCH, H., Über den braunen Farbstoff der Phaeophyceen und Diatomaceen. — Bot. Zeitung. 63. Leipzig 1905.

REINKE, J., Beiträge zur Kenntnis der Tange. — Pringsheims Jahrbücher. 10. Leipzig 1876.

SCHIMPER, A. F. W., Untersuchungen über die Chlorophyllkörper und die ihnen homologen Gebilde. — Pringsheims Jahrbücher. 16. Berlin 1885.

SCHMITZ, FR., Die Chromatophoren der Algen. — Verhandlungen des naturh. Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 40. Bonn 1883.

——, Beiträge zur Kenntnis der Chromatophoren. — Pringsheims Jahrbücher. 15. Leipzig 1884.

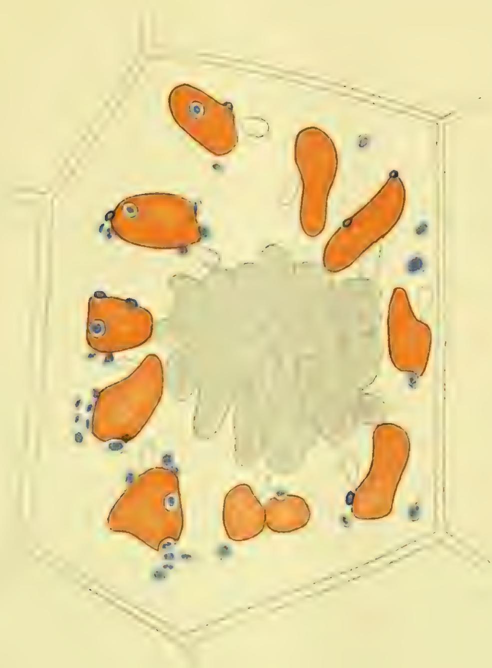
STRASBURGER, E., Zellbildung und Zelltheilung. Jena 1880.

——, Histologische Beiträge. Heft 4. Jena 1892.

TSWETT, M., Zur Kenntnis der Phaeophyceenfarbstoffe. — Berichte d deutsch. bot. Ges. 24. Berlin 1906.

Tryckt den 25 januari 1912.

Uppsala 1912. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.



Asperococcus bullosus. —

Thallus-Teile einen Augenblick mit 0,1 %-iger Osmiumsäure behandelt, dann mit Methylenblau gefärbt. Die älteren Fucosanblasen werden dabei geschwärzt, die jüngeren werden blau gefärbt. Die ungefärbten birnförmigen Gebilde, die an den Chromatophoren sitzen, sind die so genanten Pyrenoide.

Vergr. 2000 mal.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 11. N:o 6.

Några iakttagelser öfver anthocyanbildning i blad vid sockerkultur.

Af

OTTO GERTZ.

Meddelad den 22 november 1911 af J. ERIKSSON och G. LAGERHEIM.

Det har varit de senaste decenniernas fysiologiska forskning förbehållet att experimentellt behandla de viktiga problem, som anthocyanfrågan erbjuder. Visserligen kunna redan ansatser till en dylik behandling spåras i flera tidigare undersökningar, som ägnats en eller annan punkt inom denna fråga. och såsom önskvärda förarbeten eller uppslag för de senare årens mera rationellt genomförda forskningar kunna dessa ingalunda frånkännas sitt värde, men det var dock först mot slutet af nittiotalet, som anthocyanfysiologien genom STAHL's (I) och i måhända än högre grad genom OVERTON's (I) viktiga arbeten kan sägas hafva inträdt i en ny fas. Ett i anförda undersökningar alldeles särskildt betydelsefullt moment representerar OVERTON's upptäckt af ett nära samband mellan anthocyanbildningen och den kemiska kvaliteten af de substanser, som uppträda i cellsaften. Därigenom vanns nämligen en första orienterande, om ock ännu blott fragmentarisk inblick i de invecklade processer, som afspela sig i cellerna och såsom slutmål leda till dessas anthocyansyntes. Sistnämnde forskare kunde sålunda visa, att i cellerna infördt preformeradt socker (exempelvis glykos, saccharos) ägde i flertalet fall förmåga att i desamma framkalla anthocyanbildning, ett resultat, som framgick genom undersökning af

ett icke ringa antal från helt olika angiosperma växtfamiljer hämtade försöksväxter, och som sålunda kan göra anspråk på en relativt hög grad af allmängiltighet.[1] Därmed voro nödiga angreppspunkter gifna för anthocyanfrågans experimentella behandling och på detta sätt en fast basis skapad för vidare undersökningar i nämnda cellularkemiska riktning. BUSCALIONI-POLLACCI, TISCHLER, KATIČ förtjäna här att nämnas såsom de förnämsta målsmännen, som på den antydda vägen fört vår kännedom om anthocyans fysiologi vidare framåt.[2]

Trots det relativt betydande antal af värdefulla iakttagelser, som anförda forskningar hafva frambragt, består i anthocyanfrågan emellertid ännu mången oklarhet och motsägelse, som blott genom förnyade undersökningar kan lösas. De af mig gjorda iakttagelserna, som föranledt denna uppsats, beröra närmast en punkt i OVERTON's undersökningar, hvilken kan sägas vara af nära nog fundamental betydelse, en punkt, som syntes mig särskildt vara i behof af revision, emedan den icke var väl förenlig med vissa fakta, som framgått vid mina tidigare undersökningar öfver anthocyans lokalisation. OVERTON framhåller nämligen såsom ett anmärkningsvärdt, vid kulturförsök med växtdelar i sockerlösning erhållet resultat, att anthocyanbildning väl på ofvan anförda sätt lät sig induceras i celler, hvilka tillhöra bladets mesofyllväfnader, men att det däremot icke lyckades honom att uppnå samma effekt med växter, som föra anthocyan i epidermis.

Dessa iakttagelser syntes leda till den nära liggande

---

[1] Som det synes, oberoende af OVERTON, nådde MIRANDE (I) till samma antagande af en relation mellan cellernas sockerrikedom och deras förmåga att utbilda anthocyan. Vid sina undersökningar öfver cuscutéerna kunde nämligen MIRANDE hos vissa former inom nämnda parasitgrupp spåra en omisskännlig proportionalitet mellan graden af anthocyanfärgning och mängden sockernäring, som hämtas från respektive värdplantor.

[2] Då jag i min tidigare utgifna anthocyanmonografi »Studier öfver anthocyan» har lämnat en öfversikt öfver anthocyanforskningens viktigare epoker intill år 1906 jämte en refererande exposé öfver litteraturen å området, får jag härmed, för undvikande af onödig diskussion af åtskilliga här berörda punkter, hänvisa till den framställning jag där å pp. LXII—LXXXIV ägnat anthocyanfysiologien.

En mera kortfattad sammanställning af de senare årens forskningar å anthocyanområdet finnes hos KÜSTER (I, 512—515). Här har KÜSTER antydt en enhetlig förklaringsmöjlighet öfver vissa motsägande uppgifter beträffande anthocyanbildningens kausala samband med yttre och inre faktorer, en uppfattning, som emellertid till sina grunddrag täcker sig med den åsikt, som jag redan tidigare härom uttalat i »Studier öfver anthocyan».

förmodan, att kloroplasters aktiva medverkan vore obetingadt nödvändig, för att anthocyankondensation af cellerna tillfördt socker skulle komma till stånd, att, med andra ord, anthocyanbildningen vore i viss mån att uppfatta som en funktion af kloroplaster. För ett sådant antagande talade äfven OVERTON's försök att medelst sockerkultur öfverföra anthocyanfria kronblad (således kloroplastfria växtdelar) i anthocyanförande, försök, hvilka likväl städse utfölllo fullständigt negativt.

Det förtjänar visserligen att omnämnas, att det i bladen hos *Vallisneria spiralis* verkligen lyckats OVERTON att på denna väg framkalla bildning af epidermalt lokaliseradt anthocyan, men fallet *Vallisneria* kan dock icke åberopas såsom ett bevis, talande emot ofvan antydda uppfattning, då bladens epidermisceller, som bekant, hos denna växt innehålla kloroplaster (HOFMEISTER, I, 379). Detsamma gäller om OVERTON's försök med *Elodea canadensis*, där en mindre utpräglad anthocyanfärgning erhölls (OVERTON, I, 185, 186).

Som nämndt, syntes emellertid denna uppfattning föga väl harmoniera med de fakta, som föreligga beträffande anthocyans lokalisation. För att här beröra blott en punkt, visar ett högst betydande antal växter, om icke kanske rent af det öfvervägande flertalet, med hänsyn till sin anthocyanbildning en utpräglad periodicitet, hvilken yttrar sig däri, att bladen utveckla anthocyan i sitt yngsta och äldsta utvecklingsstadium, men äro i saknad däraf under en mellanliggande period, som representerar tidpunkten för högsta grad af vitalitet i deras celler, en periodicitet, som kommer till uttryck i bladens af anthocyan härrörande vår- och höstfärgning. Denna periodiska anthocyanbildning befinnes merendels förbunden med en växling i pigmentets lokalisation, i det att i vårbladen den kloroplastfria epidermis, i höstbladen däremot det kloroplastförande mesofyllet utbildar anthocyan, som därvid likväl uppträder med egenskaper, hvilka, bortsedt från den antydda olikheten i lokalisation, äro fullt identiska, och som därför torde förutsätta ett analogt uppkomstsätt.

Vidare motsades antagandet af kloroplasters direkta medverkan vid cellernas anthocyansyntes i de OVERTON'ska kulturerna bestämdt däraf, att i flera fall anmärkningsvärdt rikliga anthocyanmängder utbildas i blad och stamdelar af

notoriskt klorofyllfria holoparasiter och holosaprofyter, för hvilka växter tydligen en dylik modus för anthocyanproduktion är fullkomligt utesluten.

Äfven förtjänar att här erinras om den synnerligen utpräglade anthocyanfärgning, som tillkommer flertalet cecidier, emedan bildningen af anthocyan synes i dessa företrädesvis sätta in i sådana celler, som utmärka sig genom saknad af eller ett i hög grad reduceradt innehåll af kloroplaster (GERTZ, I, p. LVIII, anm. 1; GERTZ, II).

Ehuru sålunda den här skisserade uppfattningen af anthocyanbildningen såsom åtminstone partiellt utgörande en kloroplastfunktion redan a priori var att anse såsom från flera synpunkter osannolik, kvarstod dock det vid OVERTON's undersökningar framkomna faktum, att det i intet fall lyckats att genom kultur af växtdelar i sockerlösning inducera anthocyanbildning i kloroplastfria epidermisceller.

För att vinna önskad klarhet i här berörda punkt och om möjligt söka häfva den bestående motsägelsen anställde jag några sockerkulturförsök med växtdelar enligt en från den OVERTON'ska i någon mån modifierad metod. Som försöksmaterial utvalde jag för denna undersökning blad af växter, hvilkas förmåga att med lätthet producera rikliga mängder af epidermalt lokaliseradt anthocyan var mig från tidigare undersökningar bekant. Ett för dylika försök särdeles gynnsamt objekt syntes mig ligga i partiellt albikata blad, emedan de kloroplastfria laminarfälten här lätt kunde separeras från de normalt grönfärgade, och ett sådant material fann jag i bladen af en i växthus allmänt odlad graminé, *Oplismenus imbecillis*. Med denna växt gjordes också de första orienterande försöken, hvilka jag utförde redan på våren 1904. Den kraftiga anthocyanbildning, som vid dessa försök erhölls i de kloroplastfria bladstyckenas epidermisceller, visade till full evidens, att vid kultur af växtdelar i sockerlösning anthocyanproduktion äfven låter sig induceras vid total frånvaro af kloroplaster. Därmed var sålunda redan den uppställda frågan om kloroplasters medverkan vid anthocyansyntes på denna väg definitivt löst.

Då emellertid här anförda iakttagelser voro baserade uteslutande på undersökningar af en enda växtart och såsom sådana icke kunde anses vara nog talrika för att medgifva

slutsatser af mera generell giltighet, fullföljde jag sommaren 1909 vid mina studier å botaniska laboratoriet i Leipzig ifrågavarande undersökningar och utsträckte dem därvid att omfatta åtskilliga andra växtformer.

Mitt försöksmaterial utgjorde bladdelar af följande växter (*foliis variegatis*):

Oplismenus imbecillis Kith.,
Tradescantia Loekensis Hort.,
Beta vulgaris L.,
Rumex domesticus Hn.,
Cornus florida L.,
Evonymus radicans Sieb. & Zucc.,
Lonicera brachypoda DC.

Vid mina undersökningar kommo emellertid af särskild anledning äfven normalt utbildade blad af följande växter till användning:

Tussilago Farfara L.,
Plantago major L.,
Sium latifolium L.,
Epilobium parviflorum Schreb.,
Euphorbia Cyparissias L.

Med hänsyn till undersökningarnas metodiska utförande må den anmärkningen förutskickas, att jag underkastat den i Overton's försök använda metodiken en modifikation, som redan af Böhm (II, 36 ff.) föreslagits, och som kommit till användning vid de analoga försök, som anställts af exempelvis Meyer (I, 435 ff.), Saposchnikoff (I) och Timpe (I, 9). I stället för afskurna, i sockerlösning vegeterande skott af försöksplantorna begagnade jag sålunda utklippta bladstycken af merendels kvadratisk form och, för så vidt materialet detta medgaf, af dimensionerna 20×20 mm. Dessa bladfält bragtes vid inverst läge, således med den morfologiska undersidan uppåtvänd, helt försiktigt i kontakt med ytan af den i Petriskålar befintliga kulturvätskan, där de sedan under loppet af försöken höllos sväfvande. Vid ändamålsenligt förfarande undveks på detta sätt, att bladstyckenas öfre yta vättes af sockerlösningen, och därmed förhindrades, att deras stomatära transpiration och respiration under försöken afstannade.

Med här angifna försöksanordning var det tydligen icke möjligt att under försöken hålla kulturerna aseptiska. För att emellertid söka i någon mån förekomma en allt för riklig

utbildning af svamp- och bakterievegetationer i kulturvätskan och å det använda bladmaterialet, ersattes hvartannat eller hvart tredje dygn sockerlösningen med en nyss beredd af samma procenthalt, och å bladstyckena, som i denna öfverfördes, förnyades snittytorna, så att infekterade sårkanter aflägsnades.

Vid mina undersökningar opererade jag nära nog uteslutande med lösningar af saccharos, hvars koncentration vid olika tillfällen varierade mellan 5 och 10 procent.

Som resultat af försöken framgick i det stora flertalet fall anthocyanfärgning. Då det icke ingick i arbetets plan att fastställa den större eller mindre lämpligheten af saccharos eller glykos såsom material för anthocyanbildning, gjordes i allmänhet inga parallellkulturer med lösningar af olika sockerarter. Det är emellertid icke osannolikt, att ett utbyte af saccharos mot glykos i några här studerade fall skulle ledt till kraftigare anthocyanproduktion än i mina försök med rörsockerlösningar.

Ehuru den i försöken resulterande anthocyanfärgningen städse var äfven makroskopiskt tydligt iakttagbar, företog jag mikroskopisk undersökning af ifrågavarande bladdelar för att utröna den bildade anthocyansubstansens utbredning och topografiska läge i försöksväxternas celler och väfnader.

Vid dessa undersökningar var det för mig äfven en önskvärd uppgift att fastställa utbredningen af andra, vid sockerkulturförsöken producerade substanser, såsom stärkelse och garfämne, hvilkas bildning i några tidigare beaktade fall befunnits gå nästan parallellt med anthocyansyntesen och under alla förhållanden förete i mer än ett hänseende anmärkningsvärda relationer till densamma. För detta ändamål delades det använda bladmaterialet efter experimentens slut och fixerades dels i alkohol, dels i en mättad lösning af kaliumbikromat. Till påvisande af stärkelse betjänade jag mig på vanligt sätt af jodjodkalium jämte kloralhydrat, och för garfämnebestämning var det tillräckligt att efter bikromatlösningens uttvättning granska snitt genom det därmed fixerade materialet. Att bladen vid dessa undersökningar först genom några dagars hungerkultur i mörker gjorts stärkelsefria, faller af sig själft.

Från denna allmänt orienterande framställning öfvergår jag till en speciell redogörelse för resp. försöksväxter.

Oplismenus imbecillis KITH.

Hos denna växt visa bladen, som bekant, en egendomlig, genom panachering framgången färgteckning, som yttrar sig i uppträdande olikfärgade fält, hvilka, strimmformigt fördelade och i skarpt markerade linjer från hvarandra afgränsade, göra sig gällande i synnerligen växlande utsträckning, hvarvid icke sällan bladet nära nog i sin helhet kommer att intagas af ett enda, dominerande färgfält. De här representerade färgerna, grönt i djupare, mera mättad samt i ljusare, mera blek nyans, hvitt och rödt, finnas med hänsyn till de kromatiska substansernas topografiska fördelning i bladväfnaderna samt beträffande de i samband härmed stående anatomiska egendomligheterna, som för här föreliggande fråga likväl äro af mindre intresse, närmare utredda genom HASSACK's undersökningar (GERTZ, I, 16, 17).[1]

Större betydelse tillkommer ett meddelande af ZIMMERMANN (I, 110, 111), som anför viktiga iakttagelser öfver kloroplasternas utbildning och förekomst i de olika bladfälten af *Oplismenus imbecillis*. Det heter i nämnda meddelande: »Die Blätter der untersuchten Pflanzen waren, ganz abgesehen von dem — — — roten Farbstoffe, teils dunkelgrün, teils hellgrün, teils rein weiss gefärbt. In den Assimilationsgewebezellen der hellgrünen Partien sind nun schon am lebenden Material Chromatophoren mit Leichtigkeit zu erkennen; dieselben sind meist nur wenig heller, aber stets merklich kleiner als die normalen Chloroplasten. Dahingegen konnte ich innerhalb der rein weissen Partien weder am lebenden Material noch nach der Fixierung mit alkoholischer Sublimatlösung und Färbung mit Jodgrün oder Ammoniakfuchsin irgendwelche als Chromatophoren zu deutende Körper auffinden. Nur ganz vereinzelt fand ich hier in der Umgebung der Gefässbündel einige Zellen mit grünlichen Chromatophoren, die in einigen Fällen auch Vacuolen enthielten. Stets waren diese aber so gross, dass sie mit Leichtigkeit beobachtet werden konnten, während in den übrigen Zellen selbst bei Anwendung der stärksten Vergrösserung keine Spuren von Chromatophoren sichtbar waren.»

[1] Bladanatomien hos *Oplismenus imbecillis* har med hänsyn till de färgande substansernas fördelning i de olika fälten äfven behandlats af CHATIN (I, pp. 48, 49, 105; Pl. III, figg. 3, 3', 3'''), som i här anförda, hittills icke beaktade arbete meddelat värdefulla iakttagelser öfver normalt anthocyanfärgade samt vår- och höströda blads anatomi.

Bladen hos de försöksindivid af växtarten i fråga, som vid mina undersökningar stodo till förfogande, förhöllo sig fullkomligt öfverensstämmande med dessa af ZIMMERMANN beskrifna blad. De albikata bladfälten voro sålunda i total saknad af kloroplaster, om vi bortse från en merendels helt svag antydan till grönfärgning, som i några fall kunde spåras i den omedelbara närheten af kraftigare nervstammar, hvilka därigenom i tydligt markerade linjer aftecknade sitt förlopp. Äfven klyföppningarnas slutceller voro inom nämnda fält kloroplastfria. Såsom en för växten i öfrigt utmärkande egendomlighet må ännu omnämnas förmågan hos dess blad att rikligt bilda anthocyan, hvilken substans meddelar dem deras karminröda färgning. Ofta finnes denna rubescens förbunden med den albikata teckningen och synes ej sällan utgå från de kloroplastfria bladfälten. Såsom HASSACK, TIMPE och författaren (GERTZ, I, 16, 17) visat, utgöres anthocyans lokalisationscentrum af bladens epidermisceller, hvilka än på bägge sidor, än blott å endera, mången gång företrädesvis å bladundersidan, utveckla detta färgämne.

Bortsedt från de redan ofvan omnämnda, i mars månad 1904 utförda försöken med *Oplismenus imbecillis*, hvilka jag icke tillmätt något större värde, enär i försöksprotokollen icke några anteckningar gjordes öfver iakttagelser af temperatur, belysningsförhållanden eller andra faktorer, som vid anthocyanbildning spela en viktig roll, anställde jag, som nämndt, i juli 1909 några serier af försök med de albikata bladdelarna af denna växt. De utklippta, krithvita bladfälten, hvilkas väfnader vid mikroskopisk granskning befunnits vara fullkomligt fria från kloroplaster, öfverfördes i en 5 %-ig saccharoslösning, och försöket fick afspela sig vid en temperatur, som föga öfver- och understeg 20 °C. Öfver intensiteten af den rådande belysningen gjorde jag icke någon exakt bestämning, men denna var under försöket ingalunda särskildt stark, enär kulturerna hade i laboratoriet placerats på ett afstånd af omkring 2 meter från ett åt öster vettande fönster, som blott helt kort tid på dagen medgaf direkt insolation.

Resultatet af försöken utföll så, att redan efter 4 dygn bladstyckena kraftigt rödfärgats, hvilket vid mikroskopisk undersökning visade sig härröra af anthocyan, i riklig mängd utbildadt i epidermis.

Emellertid framgick här äfven det anmärkningsvärda faktum, att det var af stor betydelse för den inträdande anthocyanbildningen, att klyföppningarna voro i tillfälle att normalt fungera, emedan objekt, hvilka afsiktligt hållits submersa, blott i förhållandevis ringa grad, i några fall rent af i försvinnande små mängder utvecklade detta färgämne.

Vid en liknande försöksserie insattes kulturerna i mörkrum vid en konstant temperatur af 20 ° C. Efter 4 à 5 dygn var här att iakttaga en tydligt påvisbar, ehuru för öfrigt tämligen minimal ansats till rödfärgning. Genom detta försök får det sålunda betraktas som fastställdt, att i detta fall ljustillförsel icke kan räknas som en för anthocyanbildning oeftergifligt nödvändig, men väl kraftigt befordrande faktor.

Sedan dessa mörkrumskulturer öfverförts i ljus, förstärktes rodnaden kraftigt, och bladdelarnas anthocyanfärgning nådde inom kort samma intensitet som i ofvan beskrifna ljuskulturer.

Som jag ofvan framhållit, utmärka sig bladen af *Oplismenus imbecillis* äfven normalt genom sin utpräglade tendens att utbilda anthocyan. Den förmodan låg då här nära till hands, att de använda bladstyckena, äfven oafsedt tillförseln af förutbildadt socker, hade varit i stånd att i försöken utveckla anthocyan. För att afgöra, om här vore att räkna med antydda, i nämnda egenskap grundade felkälla, anställde jag ännu en tredje serie af kulturer, där i stället för sockerlösning användes destilleradt vatten. Efter en veckas tid, hvarunder kulturerna fått utveckla sig vid ljustillförsel, fanns å bladstyckena intet spår till begynnande rödfärgning. Att anthocyan lika litet utbildades vid en parallellkultur i mörker, faller tydligtvis af sig själft.

Till slut må omnämnas en serie af kulturer med denna växt, hvilka jag anställde, för att fullt med hvarandra jämförbara försöksresultat skulle erhållas. Här nedlades bladstycken, som utgjorde delar af ett och samma bladfält, i fyra Petriskålar, innehållande a och b 5 %-ig rörsockerlösning, c och d destilleradt vatten. Skålarna a och c höllos i ljus, b och d i mörker. Äfven vid dessa försök framgingo resultat, som voro i öfverensstämmelse med de ofvan anförda. I kulturerna a och b erhölls sålunda anthocyanbildning, i b likväl helt obetydlig sådan, medan kulturerna c och d blefvo fullkomligt anthocyanfria.

Anmärkningsvärdt var vid samtliga kulturförsök, att i

de fullt kloroplastfria cellerna icke ens spår till stärkelsebildning kunde påvisas. På de få ställen, där jag med jodjodkalium och kloralhydrat erhöll blåfärgade kroppar, hade dessa bevisligen uppkommit i svagt tingerade kloroplaster. — Märkvärdigt nog, anföra SAPOSCHNIKOFF, ZIMMERMANN och WINKLER (I, 546 ff.) icke någon uppgift beträffande *Oplismenus imbecillis* i sina undersökningar öfver panacherade växtdelars stärkelsebildningsförmåga.

Garfämnereaktion gåfvo här blott de anthocyanförande epidermiscellerna, i öfverensstämmelse sålunda med TIMPE's (I, 41) iakttagelse: ». . . ziemlich kräftig tritt er [der Gerbstoff] nur in der oberen Epidermis der vorher geröteten Partieen auf.»

Tradescantia Loekensis HORT.

Hos denna i Leipzigerlaboratoriets växthus odlade form, som rent habituellt kan betraktas som en dvergartad *Tradescantia zebrina*, erinra bladen i flera hänseenden icke obetydligt om bladen af den nyss omnämnda *Oplismenus imbecillis*. Denna *Tradescantia*-art har sålunda med *Oplismenus* gemensamt, att bladskifvorna äro genomdragna af längdlöpande, variegata fält af snöhvit färg och starkt varierande bredd; gränserna mellan bladskifvans olikfärgade parceller äro äfven här synnerligen skarpa. Icke sällan träffas hos ifrågavarande växtform blad, som äro i sin helhet grönfärgade, och å andra sidan utvecklas någon gång bladskifvor af helt hvit färg.

Bortsedt från de kraftigare, af kloroplastförande cellslidor omgifna nervstammarna, hvilka särskildt mot bladets bas redan makroskopiskt kunde tydligt urskiljas, saknade de hvita bladfälten fullkomligt kloroplaster, utom i stomacellerna, hvilka konstant förde sådant innehåll.

De kulturförsök i 5 %-ig rörsockerlösning, som genomfördes med albikata bladstycken af denna växt, gåfvo, anmärkningsvärdt nog, konstant negativa resultat. Försöken fortgingo något mera än en vecka, utan att därvid anthocyanbildning resulterade, och afbrötos efter nämnda tid, emedan de använda bladstyckena då voro i kanterna starkt brunfärgade och i öfrigt glaslikt genomskinande på grund af intercellulärernas injektion med kulturvätskan.

Ingen i cellerna af dessa blad bildad stärkelse kunde iakttagas, om här bortses från klyföppningarna, i hvilkas slutceller med jodjodkalium svartfärgning erhölls. [Det får

icke lämnas oanmärkt, att vid de analoga sockerkulturförsök, som ZIMMERMANN (I, 109, 110) genomfört med albikata bladstycken af *Tradescantia zebrina* (= *Zebrina pendula*), rikliga stärkelsemängder bildades i samtliga mesofyllceller.]

Denna oförmåga till anthocyanbildning, som växtens blad sålunda i ofvan anförda försök visat, är så mycket mera anmärkningsvärd, som den ingalunda utgör ett för ifrågavarande försöksväxt specifikt, i dess organisation grundadt drag. Å växthusindividen, hvilka lämnat försöksmaterialet, kunde nämligen i flera fall iakttagas anthocyanfärgning af bladens undersidor och detta äfven å kloroplastfria bladfält, där anthocyan fanns bundet vid de undre epidermiscellerna.

Måhända hafva vi att söka anledningen till anthocyanbildningens uteblifvande däri, att cellerna under försöket varit i saknad af någon för anthocyankondensation nödvändig substantiell betingelse. Med OVERTON hafva vi nämligen att i det vid kulturen tillförda sockret se blott en af de substanser, hvilkas koexistens i cellerna leder till anthocyanbildning (OVERTON, I, 219 ff. — Jämför äfven den å pp. 216, 217 antydda förklaringsmöjligheten.). För tydningen af det negativa försöksresultatet är emellertid äfven att taga i betraktande, att enligt OVERTON (I, 223) hos *Tradescantia*-arterna och många andra commelinacéer föreligger en uteslutande för denna familj egendomlig anthocyanart, som kanske för sitt uppträdande kräfver andra betingelser än de vanliga anthocyanerna.

Beta vulgaris L.

Till undersökning kommo blad, hvilka antingen i sin helhet eller öfver större eller mindre partier voro klorofyllfria och hvita, ett fall, som just hos den odlade formen af denna växt (sockerbeta) är så vanligt, att det kan iakttagas å nära nog hvarje större betfält.

Odlade i 10 %-ig rörsockerlösning, visade de utklippta, albikata bladfälten efter något mera än en vecka en särskildt i bladstyckenas kanter lokaliserad, mörkt purpurröd färgning. Den närmare undersökningen visade emellertid, att färgen icke hade framkallats af utbildadt anthocyan, utan härrörde af talrika, endofytiskt vegeterande hyfer af en kromogen mykomycet. Anthocyanbildning kunde i intet af mig anställdt försök här konstateras, hvilket, liksom i försöken med *Tradescantia*, är synnerligen anmärkningsvärdt, emedan antho-

cyan, utan att hos sockerbetan utgöra en i särdeles riklig mängd producerad substans, dock ingalunda hos densamma saknas.

Rumex domesticus Hn.

Materialet härstammade från en med all sannolikhet spontant uppkommen form med partiell albinism å blad, stamled och inflorescenser, hvilken form jag i ett individ anträffade sommaren 1909 i närheten af Leipzig. Dess panachering var så till vida anmärkningsvärd, som, förutom rent hvita, på olika sätt orienterade och till sin utbredning varierande fält, på bladskifvans normalt grönfärgade botten uppträdde äfven blekt gulgröna partier.

Vid anatomisk undersökning af de hvita fälten iakttogs, att nämnda partier äfven här voro utmärkta genom total frånvaro af kloroplaster, hvilka kroppar icke ens i klyföppningarnas slutceller kunde upptäckas, medan i de ljusare gröna bladytorna svagt färgade sådana förefunnos.

Utklippta, albikata bladstycken undersöktes under liknande kulturbetingelser som vid försök med *Oplismenus imbecillis*, och såsom resultat framgick, att denna växt i påfallande hög grad tillkommer förmågan att med lätthet utbilda anthocyan. Detta visade sig tydligt däraf, att redan efter mindre än ett dygns kultur i 5 %-ig rörsockerlösning nervnätet befanns kraftigt aftecknadt i röda linjer, och att efter trenne dygn hela den öfre ytan å bladstyckena antagit en intensivt karminröd färg.

Anthocyan förefanns synnerligen rikligt i den uppåtvända, morfologiskt sedt, undre epidermis, men äfven cellerna i öfre epidermis hade utbildat helt betydande mängder af denna substans. Kraftigast koncentrerad var den färgade cellsaften i de celler, hvilka gränsa omedelbart intill slutcellerna. Det förtjänar ännu att tilläggas, att i relativt ringa mängd träffades anthocyan äfven i mesofyllet, nämligen i några perifera palissad- och svampparenkymceller. Ledningsparenkymets celler kring kraftigare nerver likväl med mera betydliga mängder anthocyan.

Genom försök i mörker kunde visas, att anthocyanbildningen här lika litet som hos *Oplismenus imbecillis* undertrycktes vid frånvaro af ljus. Det framgick likväl, att anthocyan därvid utbildades i betydligt mindre mängd än i motsvarande ljuskulturer.

Hos de i rörsockerlösning odlade bladstyckena hade stär-

kelse producerats rikligt i mesofyllets celler, men därjämte förefanns i förhållandevis icke obetydliga mängder nämnda substans i flera epidermisceller; klyföppningarna som vanligt med kraftigt utbildade stärkelsekorn.

Vid pröfning på garfämne visade sig öfre och undre epidermis, äfvensom flertalet perifera palissad- och svampparenkymceller samt vissa celler i mesofyllets midt, exempelvis kärlknippeslidorna, synnerligen garfämnerika. Slutcellerna, som här uppträda på bladets båda sidor, helt fria från denna substans eller föra densamma i särdeles ringa mängd.

Till jämförelse må här anföras en försöksserie, som gjordes med bladdelar af normalt färgade *Rumex domesticus*-individ. Resultaten utföllo i fullkomlig öfverensstämmelse med de ofvan anförda. Kraftig rodnad inträdde, och äfven i detta fall utbildades anthocyan företrädesvis i epidermis med undantag af klyföppningarna. I föga betydande mängd förefanns denna substans i vissa celler af mesofyllet, där likväl kloroplastfria celler kring gröfre nerver voro mera kraftigt anthocyanförande.[1]

Cellerna i mesofyll och epidermis hade i kulturerna producerat stärkelse. Utbredningen och lokalisationen af garfämnen var i det stora hela densamma som i motsvarande försök med albikata bladdelar.

Analoga iakttagelser har PALLADIN (II, 391) kunnat göra å bladen af en närstående art, *Rumex Patientia* L. Han omnämner nämligen tvenne serier af kulturförsök, vid hvilka anthocyanbildning inträdde, när bladdelar af anförda växt voro hänvisade till sockernäring.

»Am 17. Mai (1908) wurden junge Blätter von *Rumex Patientia* in zwei gleiche Portionen geteilt, in kleine Stücke zerschnitten und in zwei flachen Schalen auf 20 proz. Saccharoselösungen gelegt. Die eine Portion wurde in Dunkelheit, die andere im Lichte aufbewahrt. Nach 7 Tagen waren die Blätter der Lichtportion bedeutend roter als die in Dunkelheit aufbewahrten . . .»

»Am 14. Mai wurden junge Blätter von *Rumex Patientia*

[1] I mina tidigare anthocyanundersökningar (GERTZ, I, 115—120) har jag ägnat *Rumex*-arterna en utförlig redogörelse, till hvilken jag här får hänvisa särskildt med hänsyn till den något växlande lokalisation, som utmärker den periodiska anthocyanbildningen i bladen.

in kleine Stücke zerschnitten und auf 20 proz. Saccharoselösung im Lichte gelegt. Nach 7 Tagen wurde die Saccharoselösung durch eine 25 proz. frische Lösung ersetzt. Nach 10 Tagen färbten sich die meisten Blattstücke hochrot.»

Cornus florida L.

Materialet utgjordes af panacherade blad med normalt grönfärgadt midtfält och hvit kantzon af varierande bredd.

De utklippta fullkomligt kloroplastfria bladstyckena visade efter en veckas kultur i 10 %-ig rörsockerlösning endast svag antydan till anthocyanbildning; deras föga framträdande rosenröda färg var blott i kanterna mera tydligt iakttagbar. Anthocyan förefanns här i svampparenkymcellerna.

Stark garfämnereaktion gåfvo öfre och undre epidermis, mindre tydlig de närmast intill gränsande mesofyllcellerna.

Stärkelse fanns i knappast påvisbara mängder förhanden.

Anmärkningsvärdt är vidare med hänsyn till denna växt, att bladens höstliga anthocyanfärgning städse synes utgå ifrån och mången gång förbli inskränkt till den kloroplastfria bladarean.

Evonymus radicans Sieb. & Zucc.

De läderartade, djupt gröna bladen med oregelmässig infattning af en hvit randzon. I växtens löfverk anträffas icke sällan skott, hvilkas blad äro i sin helhet enfärgadt hvita på grund af totalt uteblifven klorofyllbildning.

De strukturella egendomligheter, som äro utmärkande för de olikfärgade bladfälten, hafva närmare undersökts af Timpe (I, 43, 44), till hvars redogörelse jag med hänsyn till växten i fråga härmed hänvisar.

Vid kultur i 10 %-ig rörsockerlösning iakttogs efter närmare en vecka å de albikata partierna en svagt framträdande rodnad, härrörande af anthocyan i undre epidermis med undantag af dess stomata. [Som jag tidigare visat (Gertz, I, 267, 268), synes hos *Evonymus*-arterna, bortsedt från några äldre uppgifter, hvilka äro i starkt behof af omundersökning, anthocyan städse uppträda i epidermis. Detta gäller äfven bladens höstfärgning, vid hvilken eljest anthocyan plägar finnas i subepidermala celler.]

Stärkelsebildningen var under försöket anmärkningsvärdt riklig; äfven i epidermiscellerna kunde här iakttagas väl utbildade stärkelsekorn. Att *Evonymus radicans* äfven under normala assimilationsbetingelser tidvis för betydande stärkelsemängder i bladens epidermisceller, har påpekats af Lidforss (I, 74).

Någon undersökning öfver garfämnesubstansernas lokalisation företogs icke.

Hos *Evonymus radicans* erhålles en betydligt kraftigare anthocyanfärgning af den hvita såväl som den gröna bladarean, om hela skott afskäras och såsom sticklingar nedsättas i fuktig jord. Den bildning af anthocyan, som här inom kort resulterar, synes liksom i ofvan anförda försök förbli inskränkt till bladens epidermisceller.

Anmärkningsvärdt är emellertid, att denna iakttagelse, som kausalt är att sätta i samband med förhållandet vid ringling och finner sin förklaring i en förhindrad utvandring af skottens assimilat, blott gäller gröna eller delvis grönfärgade grenar. Däremot har jag aldrig iakttagit anthocyanbildning i analoga försök med fullt kloroplastfria skottdelar, icke ens när dessa försök blifvit utsträckta till en tid af nära en månad. Uppenbarligen är anledningen till anthocyanbildningens uteblifvande här icke att söka i annan faktor än bristande tillgång på assimilerade kolhydrater. Tack vare den totala saknaden af kloroplaster äro nämligen dessa skott ur stånd att fotosyntetiskt producera socker och stärkelse, och af denna oförmåga blir tydligen följden, att här icke, såsom i försök med kloroplastförande eller blott partiellt kloroplastfria blad varit händelsen, kan uppkomma det öfverskott på assimilat, exempelvis socker, som anthocyanbildningen i detta fall förutsätter.

Lonicera brachypoda DC.

Bladen med retikulerad teckning af hvita linjer å grönt bottenfält (*f. aurea reticulata*). Cellerna i de icke gröna delarna sakna fullständigt klorofyllförande kromatoforer, hvilket äfven gäller beträffande stomacellerna, här inskränkta till bladets undersida.

Efter en veckas kultur i 10 %-ig saccharoslösning fanns relativt stark anthocyanfärgning, härrörande af rosaröd saft i palissadparenkymets cellrad. Stärkelse iakttogs i mesofyllet, därjämte i icke obetydliga mängder i flera epidermisceller.

De undersökta bladen visade följande utbredning af garfämnet. Homogen bikromatfällning i nära nog lika mängd i epidermis och mesofyll; i några palissadceller fanns likväl ett kornigt garfämneprecipitat. Slutcellerna å bladets undersida voro fullkomligt garfämnefria.

Hos *Lonicera brachypoda* kan man äfven på annan väg

öfvertyga sig om, att just de gulhvita fälten i bladen äga en utpräglad predisposition till anthocyanbildning. Synnerligen ofta iakttager man nämligen vid utplantering af sticklingar, att hos denna växtform en kraftig rödfärgning inträder öfver bladskifvornas klorofyllfria nervfält, innan regeneration af rotsystemet kommit till stånd, medan mellanliggande, klorofyllförande mesofyllöar merendels äro i saknad däraf. Först vid en senare följande förökning af bladens anthocyanhalt fortskrider denna bildning af rödt pigment äfven till klorofyllparenkymet. Med säkerhet är i här anförda fall anthocyanbildningen af samma art som vid ringling med däraf följande öfverskott på assimilat och brist på råa näringsämnen, bland annat kväfvesubstanser.

Anthocyan finnes i dessa blad lokaliseradt på analogt sätt som i sockerkulturmaterialet. Äfven vid åldrade blads naturliga rödfärgning uppträder pigmentet bundet vid palissadcellerna. Hos *Lonicera brachypoda* gör sig sålunda gällande samma utprägladt subepidermala lokalisationstyp, som genomgående befunnits vara utmärkande för öfriga undersökta *Lonicera*-arter och flertalet caprifoliacéer öfver hufvud taget (GERTZ, I, 387 ff.).

Vid mina försök med gröna växtdelar visade sig såsom särskildt gynnsamt material för experimentell anthocyanproduktion bladen af *Tussilago Farfara*, *Plantago major*, *Sium latifolium* och *Epilobium parviflorum* jämte *Rumex domesticus*, hvilken senare växt jag redan i det föregående omnämnt. Resultaten af försöken, som genomfördes under analoga kulturbetingelser som med albikata växtdelar, blefvo följande:

Tussilago Farfara L.

Riklig anthocyanbildning i undre epidermis samt i angränsande celler af svampparenkymet, som här är starkt lakunöst och uppbyggdt af vinkelrätt mot epidermis ställda, kompakta cellbalkar, ledande från epidermis till palissadväfnaden. Slutcellerna i epidermis anthocyanfria.

I försök med denna växt hade sålunda anthocyan utbildats dels i epidermis, som är i saknad af kloroplaster, dels i kloroplastförande svampparenkymceller. — Med hänsyn till den något varierande anthocyanlokalisation, som under växlande ålders- och vegetationsbetingelser i öfrigt gör sig gällande i *Tussilago*-blad, får jag hänvisa till de uppgifter, jag i mitt

tidigare arbete (GERTZ, I, 401, 402) anfört beträffande denna växt.

Stärkelse uppträdde icke i epidermis, men såväl i palissad- som svampväfnadsceller, framför allt i svampparenkymets trabekler. Stomata på bägge bladsidorna rika på stärkelseinnehåll.

Kraftig garfämnereaktion visade öfre och undre epidermis, svampväfnadens balkverk och kärlknippeslidorna, äfvensom öfversta palissadlagret. Slutcellerna högst obetydligt garfämneförande och håren fullkomligt fria från denna substans.

Plantago major L.

Vid kultur i 10 %-ig rörsockerlösning rodnade bladstyckena kraftigt från kanterna inåt. Anthocyan, som här bildades uteslutande i epidermis, fanns i särskildt rikliga mängder i den morfologiska undersidan, hvilken liksom vid förut anförda försök var vänd uppåt. Klyföppningarna, som förekomma å båda bladsidorna, voro jämte hårens celler anthocyanfria.[1]

Kraftig garfämnereaktion med homogen utfällning gafvo öfre och undre epidermis samt kärlknippeslidornas celler. Precipitering af garfämne i form af bollar eller korn visade mesofyllets celler. Slutceller och hår garfämnefria.

Vid undersökning på stärkelse iakttogos stärkelsekorn massvis i hela mesofyllet, hvars celler befunnos rent af fullproppade med nämnda substans. Äfven hade stärkelse i icke obetydliga mängder utbildats i flertalet epidermisceller, där på flera ställen kraftiga, om oxalatdruser erinrande stärkelsekorn kunde iakttagas. Fullt fria från stärkelse voro endast hårens celler.

Å bladen af *Plantago major* lyckas det synnerligen lätt att genom förstöring af det ledande systemet framkalla anthocyanbildning. Redan få dygn, efter det att kärlknippena brutits eller afskurits, börjar nämligen en liflig rodnad att inträda å det apikala bladfältet, och efter en veckas tid befinnes hela denna

[1] Nästan undantagslöst är anthocyan inom familjen *Plantaginaceae* epidermalt lokaliseradt. Förutom hos de fem *Plantago*-arter, hvilkas anthocyanfärgning jag i mitt tidigare arbete ägnat en utförlig redogörelse (GERTZ, I, 381, 382), finnes samma dominerande anthocyanlokalisation företrädd i bladen af följande arter: *Plantago maxima* JACQ., *carnosa* R. BR., *purpurascens* NUTT., *media* L., *kamtschatica* CHAM., *nitida* HORT. och *saxatilis* M. B. jämte *Litorella lacustris* L. Vid särskildt ymnig utbildning sprider sig pigmentet stundom till angränsande grundparenkymceller, hvilket jag iakttagit hos t. ex. *Plantago media* och *purpurascens*.

del kraftigt anthocyanfärgad. Pigmentets lokalisation är äfven i detta fall exklusivt epidermal, ett faktum, som synes mig vara af en icke ringa betydelse, emedan hos samtliga tidigare undersökta växtformer, där anthocyanbildning kan på analogt sätt induceras, denna icke försiggår i bladets epidermis, utan liksom vid höstfärgningen i det kloroplastförande mesofyllet. Af icke mindre intresse för här berörda fråga äro mina iakttagelser öfver fallet *Evonymus radicans* (se p. 15 i föreliggande uppsats), emedan vid ringling af skott och i sticklingar utbildas anthocyan med epidermalt läge liksom hos *Plantago major*. En sammanställning af viktigare litteratur öfver denna fråga har jag lämnat i »Studier öfver anthocyan» (pp. LXXII, LXXIII) samt flerestädes i den speciella delen af samma arbete anfört närmare undersökta fall af anthocyanbildning som följd af ringling. Omnämnas må här äfven bland de senare årens undersökningar arbetena af RAVAZ och ROSS (I) samt af COMBES (I).

Med hänsyn till produktion af garfämne och stärkelse lågo förhållandena i detta fall likartade som i närmast ofvan beskrifna försök med *Plantago major*.

Å bladen af *Plantago major* träffas icke sällan i naturen en mera patologisk, af anthocyan härrörande färgning, hvilken yttrar sig däri, att oregelbundet gestaltade, ofta loberade och ej sällan med hvarandra förbundna fläckar af violettröd färg uppträda å bladskifvans gröna botten, från hvilken de merendels äro tydligt afgränsade genom en hvitaktig marginalzon. Vid anatomisk undersökning visar sig bladet å nämnda fält upplöst i tvenne lameller, af hvilka den öfre utgöres af epidermis, som genom cellernas anthocyaninnehåll är violettfärgad, samt af palissadparenkymets öfversta cellager; den undre lamellen innefattar bladets öfriga cellskikt. Anthocyanbildningen i de öfre epidermiscellerna är, liksom öfver hufvud taget väfnadslamellens aflossnande, med all sannolikhet en art af cecidiebildning, härrörande af minerande insektlarver, och finner sin fysiologiska förklaring i öfre palissadcellskiktets isolering från förbandet med mesofyllet. Produkterna af nämnda cellers assimilatoriska verksamhet afledas i detta fall icke genom svampväfnaden och nervparenkymet, utan upptagas af de ofvan befintliga epidermiscellerna, som genom det härur resulterande öfverskottet på kolhydrater sättas i stånd att producera anthocyan.

Flera försök anställdes att genom sockerkultur inducera anthocyanbildning i isolerade epidermislameller från normala *Plantago major*-blad, men dessa kröntes icke med framgång, utan gåfvo städse negativa resultat. Säkert ligger emellertid anledningen till försökets misslyckande i metodikens tekniska ofullkomligheter, hvilka tydligen gjorde det omöjligt att här förhindra epidermiscellernas infektion och för tidiga afdöende.

Sium latifolium L.

Visade sig utgöra ett särdeles gynnsamt material för studier öfver experimentell anthocyanbildning. Såväl i 10 %-ig rörsockerlösning simmande, utklippta bladfält som i nämnda kulturvätska ställda, afskurna blad och skott rodnade synnerligen lätt och antogo inom kort en mörkt karminröd färg. Anthocyan fanns här utbredt i samtliga mesofyllets celler.

Särskildt hos denna växt befanns garfämnets utbredning ingalunda gå parallellt med anthocyans. Detta framgick tydligt däraf, att kraftig garfämnereaktion erhölls icke blott i palissad- och svampväfnadens perifera celler, utan därjämte i öfre och undre epidermis. Äfven slutcellerna, här inskränkta till bladets undersida, voro tydligt garfämneförande.

Någon undersökning öfver bildad stärkelse företogs icke.

Fullkomligt negativa resultat gåfvo mina undersökningar öfver en helt närstående växtform, *Cerefolium silvestre* (L.) Bess. Äfven vid längre tids kultur uteblef nämligen här hvarje spår till anthocyanbildning. I denna punkt hafva sålunda mina iakttagelser lämnat en fullständig bekräftelse på följande uppgift af Overton (I, 214, 215): »Negativ fielen Versuche in 2—3 proc. Lösungen von Invertzucker z. B. bei *Anthriscus silvestris* aus, dessen ältere Blätter häufig schon in der ersten Hälfte des Juli sich schön purpurroth färben, ferner bei Arten von *Rubus*, deren Blätter im Herbst und Winter roth sind . . .»

Epilobium parviflorum Schreb.

Kulturförsök med *Epilobium*-arter hafva redan blifvit anställda af Overton (I, 214). »Werden abgeschnittene Stengel von *Epilobium parviflorum* in 2 proc. Invertzuckerlösungen gesetzt, so färben sich die Blätter, sofern ein Welken ausbleibt, nach einigen Tagen, namentlich auf beiden Seiten der Mittelrippe, recht intensiv roth; von hier aus breitet sich die rothe Farbe allmählich gegen den Blattrand

aus, meist aber ohne diese zu erreichen. — Abgeschnittene Stengel von *Epilobium spicatum* (*angustifolium*), in Wasser oder Zuckerlösungen gestellt, welken meistens schon innerhalb 24 Stunden und sind daher zu Versuchen untauglich.»

Mina kulturer i 5 %-ig rörsockerlösning gåfvo raskt rödfärgning, i det att redan efter tvenne dygn anthocyanbildning inträdt öfver nerverna å den uppåtvända bladundersidan, från hvilka den successivt utbredde sig öfver mellanliggande interkostalfält. Anthocyan fanns rikligt i spridda, perifera svampparenkymceller, hvilka här och där slöto sig samman till större, kraftigt rödfärgade cellkomplexer, något mindre ymnigt i undre epidermis, med undantag af stomata, samt ställvis äfven i den under försöket nedåtvända öfre epidermis, såsom öfver kraftigare nervstammar.

Öfre och undre epidermis jämte spridda palissad- och svampparenkymceller voro synnerligen kraftigt garfämneförande. Stomaceller garfämnefria.

Stärkelse fanns i det kultiverade bladmaterialet synnerligen rikligt förhanden. Mesofyllets celler och stomata å bägge bladsidorna visade sig nämligen vara rent af fullproppade med nämnda substans, och i mindre betydliga mängder iakttogs stärkelse äfven i vissa undre epidermisceller.

Euphorbia Cyparissias L.

Braktéerna rodna i allmänhet lätt vid kultur i 10 %-ig rörsockerlösning. Därvid utbildas anthocyan i öfre eller undre epidermis allt efter bladens orientering under försöken. Städse är emellertid den uppåtvända sidan anthocyanfärgad.

Vid försöksmaterialets fixering i mättad kaliumbikromatlösning inträdde kraftig garfämnereaktion i såväl öfre som undre epidermis, medan mesofyllets celler visade sig vara i saknad af garfämne. Fullkomligt garfämnefria voro äfven, som det syntes, klyföppningarna å bladets undersida.

Blott i förbigående vill jag här erinra om mina kulturförsök med blad af *Saxifraga crassifolia* L. och *Phytolacca decandra* L., skott af *Azolla caroliniana* WILLD. samt med kotyledonarplantor af *Brassica nigra* KOCH, vid hvilka försök anthocyanbildning med lätthet erhölls ur invandradt rörsocker.

Ifragavarande kulturer blefvo emellertid icke vidare fullföljda. Eljest skulle en undersökning af särskildt *Phytolacca decandra* erbjudit ett icke ringa intresse, emedan hos denna växt

föreligger en alldeles speciell anthocyanart, i väsentliga punkter afvikande från de vanliga anthocyanerna och tillhörande WEIGERT's grupp *Beta*-rödt (GERTZ, I, pp. IX, XV—XVII, 133, 136). Anmärkningsvärdt var här, att å skott, som efter OVERTON's metod voro ställda i rörsockerlösning, endast bladens undersidor färgades violettröda, och att anförda färgning totalt uteblef å de bladdelar, som höllos submersa i näringsvätskan. Anthocyan utbildades hos *Phytolacca* i epidermis (utom stomata), som därjämte förde rikliga mängder stärkelse.

Ur den redogörelse, jag ofvan lämnat för mina iakttagelser öfver experimentell anthocyanbildning, framgår med önskvärd tydlighet, att de här vunna resultaten äro af intresse i mer än ett hänseende. Framför allt med hänsyn till tvenne viktiga punkter synas mig likväl dessa vara värda beaktande. Som jag redan i det föregående antydt, hade OVERTON (I, 216), med stöd af sina försök att genom införande af preformeradt socker framkalla anthocyanfärgning af växtdelar, uttalat följande sats: ». . . mit Ausnahme der untergetauchten Wasserpflanzen scheinen solche Versuche fast durchweg bei denjenigen Pflanzen negativ auszufallen, deren natürliche Rothfärbung . . . der Gegenwart von rothem Zellsaft in den Epidermiszellen zu verdanken ist.»

Denna sats, vid hvilken OVERTON uppenbarligen synes fästa stor vikt, lider emellertid, som af min redogörelse framgått, inskränkning i ett icke ringa antal här studerade fall, och måhända kan den icke ens tillerkännas relativ giltighet. Anthocyanfärgning, härrörande af uteslutande vid epidermis bundet anthocyan, erhölls nämligen vid mina sockerkulturer hos följande försöksväxter: *Oplismenus imbecillis*, *Evonymus radicans*, *Plantago major*, *Euphorbia Cyparissias* och *Phytolacca decandra*. Jämte epidermis voro i följande fall celler, tillhörande mesofyllet, anthocyanförande: *Rumex domesticus*, *Tussilago Farfara* och *Epilobium parviflorum*. Däremot utbildade *Cornus florida*, *Lonicera brachypoda* och *Sium latifolium* anthocyan blott i grundparenkymet. Af de här anförda elfva anthocyanbildande försöksväxterna förde sålunda blott trenne anthocyan i mesofyllet enbart, medan en mer eller mindre dominerande epidermal lokalisation af detta färgämne förefanns hos de åtta öfriga.

Det förtjänar att framhållas med hänsyn till här berörda punkt, att mina försöksresultat väl harmoniera med de iakttagelser, som KATIČ (I, 81) kunnat göra å andra, vid analoga försök använda växter. Om den här resulterande anthocyanbildningen heter det nämligen: »Die Farbe kann sich in Versuchen nicht nur in den Zellen der anderen Gewebe, sondern auch in Epidermiszellen bilden (*Allium*, *Rosa*, *Veronica*, *Bellis*, *Canna* und *Phalaris*).»[1]

En annan fråga, som, anslutande sig till den förut behandlade och med denna i viss mån redan löst, vid mina undersökningar trädde i förgrunden, berörde kloroplasters eventuella medverkan vid anthocyansyntesen. Med afseende på denna punkt hafva försöken ledt till resultat, hvilka tillåta att besvara frågan bestämdt nekande. Genom att till försöksmaterial utvälja ofvan beskrifna panacherade växtformer, å hvilkas bladskifvor de albikata fälten kunde frånskiljas från de gröna delarna, visades nämligen, att vid sockerkultur äfven dessa kloroplastfria växtdelar äga förmåga att utbilda anthocyan. Ur redogörelsen ofvan har framgått, att anthocyanbildning resulterade vid försök med följande panacherade försöksväxter: *Oplismenus imbecillis*, *Rumex domesticus*, *Cornus florida*, *Evonymus radicans* och *Lonicera brachypoda*. Hos *Tradescantia Loekensis* och *Beta vulgaris* uteblef emellertid hvarje spår till anthocyanfärgning. Några orienterande, men icke vidare fullföljda försök, som jag anställt med de variegata bladen af en *Funckia*-form, sannolikt *Funckia albo-marginata* HOOK., tyda på, att äfven *Funckia* torde vara att hänföra till de växter, som äro ur stånd att vid sockerkultur producera anthocyan.

Att kloroplasters närvaro icke får anses såsom en för anthocyanbildning nödvändig faktor, synes för öfrigt redan framgå ur de förut omnämnda fall, där i mina försök epidermisceller visats äga förmåga att utveckla anthocyan. Dock kunna med hänsyn till föreliggande fråga försöken med dessa växter icke tillerkännas någon bindande kraft, dels emedan hos flera växter de epidermala leukoplasterna bevisligen stå på gränsen till assimilerande kloroplaster, dels af den anledningen, att ifråga-

[1] Att jag först på detta ställe anfört KATIČ's iakttagelser, motiveras däraf, att mina här publicerade undersökningar äro i denna punkt fullt själfständiga och, såsom ofvan nämnts, redan 1904, innan jag ännu kunde äga kännedom om KATIČ's arbeten, hade med afseende på försöksväxten *Oplismenus imbecillis* ledt till resultat, hvarigenom den här berörda frågan kunde betraktas som definitivt löst.

varande iakttagelser blifvit gjorda å celler, som befunnit sig i väfnadsförband med kloroplastförande, hvarför det, ehuru föga sannolikt, dock alltid vore tänkbart, att anthocyansyntesen i epidermiscellerna här på ett eller annat sätt rönt inverkan af mesofyllcellers eller stomacellers kloroplastinnehåll.

Ehuru mina undersökningar icke berört denna punkt, må för fullständigande af ofvan gifna redogörelse erinras om KATIČ'S viktiga försök med *Hydrilla verticillata*, vid hvilket tydligt framgick (KATIČ, I, 44, 45, 80), att cellkärnans närvaro i den anthocyanproducerande cellen icke är nödvändig för anthocyansyntes. Protoplasmapartier, som genom plasmolys gjorts kärnfria, visade nämligen oförminskad anthocyanbildningsförmåga.

Ur redogörelsen för OVERTON'S undersökningar (I, 182 m. fl. ställen) synes framgå, att i alla de fall, där mörkrumskulturer kommit till användning, försöksresultaten blifvit negativa, i det att bildningen af rödt färgämne här uteblifvit. Dessa iakttagelser lägga den förmodan nära, att belysning af kulturerna under försökens lopp torde spela rollen af en för anthocyansyntesen nödvändig faktor.

Bortsedt från flera, i samband med andra undersökningar mera tillfälligtvis gjorda iakttagelser, som tala emot riktigheten af en sådan uppfattning (GERTZ, I, pp. LXII — LXVII), vederlägges densamma bestämdt af mina mörkrumsförsök med *Oplismenus imbecillis* och *Rumex domesticus*. Vid dessa försök, som tyvärr äro de enda, jag med afseende på denna, icke oviktiga punkt blifvit i tillfälle att fullt genomföra, framgick nämligen, att anthocyanbildning äfven i mörker kom till stånd. En bekräftelse af denna anthocyansyntesens oafhängighet af ljustillförsel innebära därjämte flera försök, vid hvilka KATIČ (I, 80) kunnat visa, att *Hydrilla*, *Hydrocharis*, *Allium* och *Phalaris* äfven vid kultur i mörker äga förmåga att utbilda anthocyan.

Till här anförda uppgifter kan ännu tilläggas, att den rödfärgning af rotspetsarna, som CHARTIER (I) och COLIN funnit inträda å groddplantor af vissa *Crassulaceae*, såsom *Sedum*, *Sempervivum*, *Umbilicus*, *Cotyledon*, *Crassula*, däremot icke *Kalanchoë* (se äfven GERTZ, I, p. XXVI), och som nämnda forskare särskildt studerat med hänsyn till *Sempervivum chlorochrysum*, äfven gör sig gällande vid frånvaro af ljus.

Denna uppfattning af anthocyansyntesens oafhängighet af belysning motsäges tydligen ingalunda däraf, att anthocyanbildningen i naturen stundom sker vid sådan konstellation af yttre och inre faktorer, att belysningen indirekt verkar rent af utlösande på anthocyanbildningsprocessen. LINSBAUER (I) har till undersökning upptagit frågan om anthocyanbildningen som fotokemisk process och genom iakttagelser å i mörker uppdragna groddplantor af *Fagopyrum esculentum* särskildt sökt att fastställa, i hvad mån det första inträdet af anthocyanbildningen här kan ställas i beroende af belysningens intensitet och belysningstiden. Dessa undersökningar, hvilka för irritationsfysiologien äro synnerligen beaktansvärda, få emellertid här lämnas å sido, då tydligen här föreligger en fråga, som af vårt tema närmast icke beröres.

Vid flera tillfällen ledde mina undersökningar till iakttagelser, genom hvilka jag kunde konstatera en mer eller mindre tydligt framträdande koincidens mellan anthocyansyntes och stärkelsebildning i cellerna. Att kloroplaster, som normalt genom fotosyntes utbilda stärkelse, äfven kunna syntetisera stärkelse af cellerna tillfördt socker, har visats af BÖHM, MEYER, SAPOSCHNIKOFF och andra forskare, hvilka också kunnat fastställa, att i denna kondensation af det uppsugna sockret till stärkelse föreligger en process, som kan afspela sig såväl i ljus som i mörker. SAPOSCHNIKOFF, ZIMMERMANN och WINKLER funno i mer eller mindre utpräglad grad sistnämnda förmåga äfven såsom allmän egenskap förhanden hos leukoplasterna i panacherade blads albikata delar, hvilka kroppar sålunda med hänsyn till sin stärkelsebildningsförmåga i detta fall visade noggrann öfverensstämmelse med kloroplasterna i samma växt. [Se äfven CZAPEK, II, Band I, 386 ff.; 398.]

Vid mina sockerkulturförsök fann jag hos följande växter stärkelse i större eller mindre mängd i de anthocyanförande cellerna: *Rumex domesticus*, *Evonymus radicans* och *Lonicera brachypoda*, alla tre med albikata blad, samt hos *Tussilago Farfara*, *Plantago major* och *Epilobium parviflorum* med normalt färgade blad. Denna uppgift, att stärkelse- och anthocyanbildning sålunda gå i viss mån parallellt, är tydligen ingalunda så att fatta, att en absolut kongruens gör sig gällande med hänsyn till ifrågavarande tvenne substansers topo-

grafi. Fastmera framgår ur den speciella redogörelse, jag ofvan meddelat, att hos de flesta här anförda växtformer stärkelse förefanns, förutom i de anthocyanförande cellerna, i flertalet öfriga cellskikt i bladet. Huruvida den i försöken med kloroplastförande bladdelar af *Tussilago Farfara*, *Plantago major* och *Epilobium parviflorum* bildade stärkelsen representerar en produkt, uppkommen genom kloroplasternas fotosyntetiska verksamhet, eller utgör resultatet af en saccharoskondensation, är tydligen här af mindre vikt, enär det blott gällde att vinna några hållpunkter i frågan om ett eventuellt samband mellan anthocyan- och stärkelsebildning.

Vid försök med *Oplismenus imbecillis* erhölls icke spår till stärkelse i anthocyancellerna, och med sannolikhet förhåller det sig på samma sätt med albikata bladdelar af *Cornus florida*.

En andra substans, hvars bildning i dessa försök visade sig i anmärkningsvärd grad koincidera med anthocyanproduktion, representerar garfämnet. Redan KRAUS (I) anför undersökningar, som just för här i fråga varande punkt äro af intresse, och af MOELLER (I, pp. LXXX ff.) föreligga flera iakttagelser, hvilka tyda på ett sammanhang mellan förekomsten af garfämne och halten på kolhydrat. [Se i öfrigt framställningen af garfämnefrågan hos CZAPEK, II, Band II, 588 ff.]

Af betydande intresse är i samband med denna fråga ett meddelande af BÜSGEN (I), som fann garfämnebildning framgå vid kultur af växtdelar i sockerlösning, en process, hvilken kunde genomföras äfven vid frånvaro af ljus. Låter man nämligen bladstycken af olika växter i mörker simma på en 10 %-ig glykoslösning, kan redan efter förloppet af 5—6 dygn en stark ökning af garfämnehalten iakttagas. Det förtjänar likväl att framhållas, att BÜSGEN's iakttagelser i denna punkt icke äro fullt bevisande. Om nämligen till kontroll af ofvannämnda försök analoga bladdelar fingo i mörker simma på rent vatten, erhölls under omständigheter äfven hos dessa en ökad garfämnehalt.

Vid en sammanställning af de uppgifter, jag ofvan lämnat öfver här undersökta blad, befinnes, att i följande fall nära nog uteslutande anthocyancellerna gåfvo tydlig garfämnereaktion: *Oplismenus imbecillis*, *Rumex domesticus*, *Plantago major*, *Epilobium parviflorum* och *Euphorbia Cyparissias*, under det att garfämnets utbredning var mera diffus och utan när-

mare påvisbar relation till anthocyans topografi hos *Cornus florida*, *Tussilago Farfara* och framför allt hos *Lonicera brachypoda* och *Sium latifolium*. Att likväl i dessa senare fall äfven de anthocyanförande cellerna, förutom andra cellskikt, städse gåfvo skarp och tydlig garfämnereaktion, kan tydligen icke väcka förvåning, när man betänker, att vi just i anthocyan hafva representerad en färgad garfämnesubstans. Med hänsyn till den här antydda frågan om absolut och relativ koincidens mellan anthocyan- och garfämneutbredning må äfven erinras om LIDFORSS' undersökning (II, 70) öfver *Veronica hederifolia*-dikroister.

STAHL (I, 181) har hänvisat på det anmärkningsvärda faktum, att i de fall, då anthocyan finnes lokaliseradt i epidermis, de utvuxna slutcellerna konstant utmärka sig genom saknad af denna substans. För vissa speciella växter hade likväl redan före STAHL denna iakttagelse om klyföppningarnas anthocyanfrihet blifvit gjord, såsom af RÖPER med hänsyn till *Begonia* så tidigt som år 1819 (GERTZ, I, 294, anm. 2) samt af MOLDENHAWER (1812), SPRENGEL (1820), BISCHOFF, SCHLEIDEN och DE VRIES beträffande *Tradescantia discolor* (GERTZ, I, 40, 41). Vid sina undersökningar öfver växters vinterfärgning fann HABERLANDT hos *Sedum*- och *Sempervivum*-arter klyföppningscellerna jämte öfriga descendenter af urmodercellen anthocyanfria (GERTZ, I, 192), och KOSCHEWNIKOW (I, 817) meddelar den uppgiften, att han i slutcellerna af korolliniska blomblad aldrig iakttagit anthocyanpigment.

Att fullständig frihet från anthocyanfärgämne emellertid representerar en helt generell, klyföppningarnas slutceller tillkommande egenskap, påpekades, som nämndt, af STAHL, och sagde forskare ser anförda egendomlighet i ljuset af de särskilda anspråk, som ställas på ifrågavarande bildningar såsom apparater att reglera växtens gasutbyte. Att anthocyanfrihet däremot icke tillkommer klyföppningarnas moderceller, har jag tidigare varit i tillfälle att visa, liksom jag äfven fäst uppmärksamheten på fall, då cellerna i dvärgartade stomata samt i normalt utbildade, men icke längre fungerande dylika organ befunnits anthocyanförande (GERTZ, I, p. XLIX). I det citerade arbetet (I, 196) har jag äfven anfört som ett anmärkningsvärdt undantag från regeln om fungerande klyföppningars saknad af anthocyan vinterbladen hos *Umbilicus*

chrysanthus, ett fall, på hvilket HABERLANDT först fäst uppmärksamheten.

I detta samband må nämnas, att i alla de försök, där jag genom tillförande af socker kunnat framkalla epidermal anthocyanbildning, slutcellerna städse befunnits vara anthocyanfria, hvilket äfven var händelsen med sådana försöksväxter, där stomacellerna icke förde normalt utbildade, assimilerande kromatoforer, såsom hos *Oplismenus imbecillis*, *Rumex domesticus* och *Evonymus radicans*. Senast antydda egendomlighet får säkerligen betraktas som en yttring af ärftligheten, då vi tydligen i de panacherade växtformerna hafva att se descendenter af normalt grönfärgade växter.

För öfrigt må framhållas, att anthocyanbildningens uteblifvande i stomata blott är att uppfatta som ett specialfall af en fysiologisk egendomlighet, som dessa celler visa äfven med afseende på vissa andra substanser, hvilka utgöra en integrerande beståndsdel i epidermiscellernas innehåll. Så meddelar GIESSLER (I, 11, 14, 17 i separatet) exempelvis den uppgiften, att slutcellerna i alla undersökta fall voro i saknad af oxalsyra och oxalat, äfven om nämnda substans var att finna i öfriga epidermisceller. Anthocyanfriheten i slutcellerna står sålunda måhända i samband med frånvaron i ifrågavarande celler af någon substans, som jämte socker utgör en af de kvalitativa betingelserna för anthocyanbildning. En sådan, här icke producerad substans kan emellertid svårligen vara garfämne. I öfverensstämmelse med en tidigare uppgift af SCHELL (I, 874), att klyföppningarnas slutceller t. ex. hos *Symphytum echinatum* och *Populus tremula* äro fria från garfämne, ehuru denna substans förekommer i epidermis och mesofyll, hos vissa andra växter åter äro garfämneförande, såsom hos *Syringa vulgaris*, *Salix alba*, *Ipomaea purpurea*, *Anemone Hepatica*, har jag nämligen i flera fall funnit ifrågavarande substans saknas i stomacellerna, såsom i de undersökta bladen af *Rumex domesticus*, *Epilobium parviflorum*, *Euphorbia Cyparissias*, *Lonicera brachypoda*, *Tussilago Farfara* och *Plantago major* (hos de trenne sistnämnda formerna dock icke fullständigt), men däremot hos bladen af *Sium latifolium* iakttagit betydande garfämnemängder i stomata. Af bifogade figurer att döma, synes ett med de förstnämnda växternas förhållande analogt fall hafva förelegat hos de röda *Veronica hederifolia*-blad, som LIDFORSS undersökt (II, 71, figg. 1, 3).

En medverkande orsak till stomacellernas anthocyanfrihet har man med all säkerhet att söka i dessa cellers förmåga att med synnerlig lätthet till stärkelse kondensera upptaget socker. Härför tala åtminstone vissa af CZAPEK (I, 122 ff.) gjorda iakttagelser öfver stärkelsebildning vid sockerkultur. Genom denna kondensation kommer tydligen ett öfverskott på socker i cellsaften att omöjliggöras och därmed en viktig betingelse för anthocyansyntesen att bortfalla. Huru emellertid denna punkt kausalt är att förklara, utgör stomacellernas oförmåga af anthocyanbildning ett fysiologiskt viktigt moment, som sätter dessa celler i stånd att fungera mera självständigt än öfriga epidermisceller, en egenskap, hvilken naturligtvis ej kan vara annat än till nytta, när hänsyn tages till den specifika funktion, som dessa bildningar hafva att fylla i växtens nutrition.

Jag har ofvan omnämnt, att mina försök med *Tradescantia Loekensis*, *Beta vulgaris* och *Cerefolium silvestre* blefvo resultatlösa, i det att bladen af dessa växter icke genom sockerkultur kunde bringas att utbilda anthocyan. Detta senare synes äfven gälla om alla tidigare gjorda försök att öfverföra anthocyanfria kronblad i anthocyanförande.

Såvidt jag af den mig föreliggande litteraturen kunnat döma, är OVERTON den ende forskare, som till experimentell behandling upptagit denna fråga, huruvida det, öfver hufvud taget, vore möjligt att medelst införande af preformeradt socker bringa anthocyanfria kronblad till anthocyanbildning. OVERTON (I, 218, 219) meddelar emellertid, att i de fall, då dylika kulturförsök genomförts (med hvitblommiga *Pelargonium zonale* och *Anemone japonica* i 3 %-iga lösningar af invertsocker), resultaten konstant blefvo negativa.

För här föreliggande fråga vore det tydligen af alldeles särskild betydelse, att få ett fall konstateradt, där det verkligen lyckats att experimentellt inducera anthocyanbildning i kronblad eller andra korolliniska blomdelar, t. ex. genom sockerkultur, emedan därmed ett ännu tyngre vägande bevis vore lämnadt för kloroplastverksamhetens umbärlighet för anthocyansyntesen.

Af vissa, mera tillfälligtvis gjorda iakttagelser öfver kronblads anthocyanbildning framgår, att dylika försök, förutsatt att lämpligt valda försöksväxter därvid användes, borde

leda till positiva resultat. Att en dylik, experimentell produktion af anthocyan i normalt pigmentfria blomblad sålunda ingalunda finge tänkas ligga utanför möjlighetens gräns, därför talar t. ex. en af GOIRAN (I) omnämnd iakttagelse. Å en form af *Cyclamen persicum giganteum* med rent hvit, blott vid basen rödfärgad blomkrona gjordes insnitt i de hvita kronbladsfälten. Efter nämnda ingrepp förblefvo petalernas spetsar friska, men färgades så småningom röda liksom korollarbasen. GOIRAN förklarar fallet såsom en hyperoxidation af cellsaften genom direkt inverkan af atmosfären.

En fullt analog iakttagelse har jag själf varit i tillfälle att anställa å blommorna af en *Begonia*-form.

Dessa uppgifter äro att tillmäta stor vikt, emedan de i viss mån kunna ställas i parallell med LINSBAUER's och andra forskares undersökningar öfver vegetativa blad, hvilkas ledande system blifvit satt ur funktion (se pp. 15, 16, 17 i denna uppsats). Huruvida äfven i dessa fall genom den upphäfda translokationen af plastiska substanser primärt resulterat ett öfverskott på socker eller andra, anthocyanbildning befordrande substanser, är emellertid en fråga, som för närvarande får lämnas öppen.

Här må ännu erinras om den kraftiga anthocyanfärgning, som framkallas genom *Synchytrium Anemones* (DC.) WOR. å hyllebladen af *Anemone nemorosa* L. (GERTZ, I, 154), samt om MOLLIARD's (I, 162) jakttagelse, att de hvita kronbladen af *Raphanus Raphanistrum* L. färgas partiellt röda under inverkan af *Cecidiomyia Raphanistri* KIEFF. (oregelbundna fläckar, härrörande af violettrödt, i de epidermala och subepidermala cellerna lokaliseradt anthocyan). Själf har jag å fullkomligt anthocyanfria kronblad af *Saxifraga granulata* L. iakttagit kraftigt rödfärgade (sannolikt cecidiogena) fläckar med epidermalt bundet anthocyan.

Förutsättningarna för, att ett experimentellt genomförande af anthocyanbildning i korolliniska blomdelar på därför ägnadt material skulle kunna lyckas, voro sålunda icke så få. De försök, jag häröfver anställde, blefvo emellertid närmast resultatlösa. Sålunda var det icke möjligt att vid kultur i 10 %-ig rörsockerlösning framkalla rödfärgning af kronbladen hos försöksväxterna (*Bellis perennis*, *Anemone japonica*, *Magnolia acuminata*, *Tropaeolum majus*, *Deutzia gracilis*, *Begonia sp.*, *Pisum sativum*), ehuru en mer eller mindre utpräglad

anlöpning i rödt är hos ifrågavarande växtformers kronor en i naturen allmänt uppträdande företeelse.

Sistlidne sommar lyckades det mig emellertid att i blomkronan af *Viburnum Opulus* L. i dess odlade form med sterila inflorescenser finna ett material, som med ofvan omnämnda kulturmetod kunde bringas till kraftig anthocyanfärgning. Efter mindre än en veckas kultur, hvarvid från inflorescensen afskilda blomkronor på vanligt sätt hållits simmande i sockerlösning, inträdde rödfärgning å den uppåtvända sidan, sålunda å blomkronans morfologiska öfversida vid normal orientering af densamma, men å (den morfologiska) undersidan vid invers ställning under försöket. Rakt uppåt riktade brämflikar hade båda bladsidorna röda. Submersa blomkronor utbildade däremot icke eller i blott obetydliga mängder anthocyan.

Anthocyan uppträdde i kraftig, mättadt rosenröd lösning i epidermiscellerna. Temperaturen växlade under försöket mellan 14 och 20° C. Mörkrumskulturer, som just med hänsyn till denna växt skulle haft sitt stora intresse, blefvo tyvärr icke utförda.

Kraftig garfämnereaktion visade öfre och undre epidermis, äfvensom, ehuru svagare, de angränsande perifera skikten af det hyfliknande mesofyllet.

Stärkelse kunde icke i någon af kronbladets celler påvisas.[1]

Genom dessa med *Viburnum Opulus* genomförda försök har sålunda visats, att den förutsägelse, som OVERTON (I, 219) uttalat, blifvit till alla delar uppfylld: ». . . . scheint mir . . . . die Hoffnung keineswegs zu kühn, dass es in einer nicht fernen Zukunft bei besonders günstigen Pflanzen gelingen wird, durch künstliche Zufuhr bestimmter chemischer Verbindungen sonst weisse Blumenblätter zur Bildung von gefärbtem Zellsaft zu veranlassen.»

Till slut några ord om den uppfattning af anthocyanbildningens problem, som de senare årens forskningar göra

[1] Biologiskt intressant är hos *Viburnum Opulus* den synnerligen kraftiga anthocyanfärgning, hvilken såsom postflorationsfenomen inträder å blomskaften efter de sterila blommornas aflossnande. Vid denna intensiva rödfärgning, som utgör ett motstycke till den under analoga förhållanden uppkommande blomskaftsfärgningen hos *Rhus Cotinus* L. m. fl. växter, uppträder anthocyan i spridda epidermisceller kring klyföppningarna samt i subepidermala celler.

berättigad. Sedan flera år tillbaka befinna sig undersökningarna öfver anthocyanfrågan i full flod, och att här gifva en, om också blott i viktigare punkter uttömmande exposé af denna de senare årens anthocyanlitteratur, skulle föra för långt. Jag nödgas därför inskränka mig till ett omnämnande af iakttagelser, som äro af mera fundamental natur och direkt anknyta sig till mina i det föregående anförda iakttagelser.

Overton's undersökningar öfver anthocyanfärgämnets egenskaper tala, som jag redan förut antydt, tydligt för, att detsamma är att uppfatta som en garfämneförening och, närmare bestämdt, som en glykosid eller en glykosiderna närstående substans, hvilken i cellerna syntetiseras ur socker och garfämne genom en enklare eller mera komplicerad kondensationsprocess. Anthocyan torde med säkerhet utgöra ett fenolderivat, sålunda en oxiaromatisk förening, med karaktär af en syra, som i dess röda modifikation uppträder i fri form, i dess violetta eller blå såsom salt.

Att anthocyanpigmenterna i blommor af *Althaea rosea* och i frukter af *Phytolacca decandra* vid behandling med starka mineralsyror afklyfva glykos och sålunda verkligen hafva konstitutionen af glykosider, hade redan före Overton visats af Glan (I) och Haverland (I). Äfven Grafe's (I) undersökningar öfver anthocyans kemi från de senare åren hafva ledt till det resultat, att anthocyan såsom kemiskt individ är att hänföra till glykosidernas grupp.

Overton's uppfattning af anthocyanbildningens nära samband med kvaliteten af de i cellsaften lösta ämnena har till sina grunddrag accepterats af de senare forskare, som ägnat undersökningar åt samma tema, Katič och Molliard (III). Att i de anthocyanförande cellerna framför allt sockerrikedomen är anmärkningsvärdt stor, därom vittna de noggranna kvantitativa analyser af cellsaftens sammansättning, som blifvit utförda af Colin (I) och Combes (II).

Af icke minst betydelse äro bland de senare årens anthocyanforskningar de iakttagelser, hvilka Molliard (II) gjort i samband med sina undersökningar öfver vissa organiska näringsmedels inverkan å högre växters gestaltningsförhållanden. Tekniskt af ett betydande intresse, emedan de utförts enligt en af nämnde forskare utarbetad metodik under fullt aseptiska kulturbetingelser, omfatta dessa undersökningar äf-

ven meddelanden öfver åtskilliga fall af hos försöksväxterna inträdande anthocyanfärgning. Uppgifterna anföras likväl mera i förbigående och ofta utan att åtföljas af fullt noggranna iakttagelser öfver isolerade eller kombineradt verkande kulturfaktorers betydelse i hvarje speciellt fall. I allmänhet framgick vid försöken, att i flertalet fall anthocyanfärgningen af försöksväxterna (*Raphanus sativus* L. och *Nasturtium officinale* R. Br.) gick parallellt med substratets sockerrikedom. Anmärkningsvärda äro Molliard's kulturförsök i destilleradt vatten samt med mannit, asparagin och pepton som organiska näringskällor, vid hvilka försök hos *Raphanus sativus* en mer eller mindre framträdande, lokal anthocyanbildning framgick.

Rödfärgningen synes i Molliard's försök hvarken hafva varit särskildt utpräglad eller intensiv, ett förhållande, som måhända står i samband därmed, att dels försöksmaterialet utgjorts af fullständiga, intakta plantor, dels att ifrågavarande växter icke, såsom i motsvarande försök af Overton varit fallet, vegeterat å rena sockerlösningar, utan utvecklats i kombinerade socker- och närsaltlösningar. Goebel (I) har redan tidigare i viss mån antydt sistnämnda moment med en därur sannolikt resulterande nedsatt anthocyanproduktion. »....an reichlich gedüngten Exemplaren unterbleibt die Anthocyanbildung. Es wäre .... eine dankenswerthe Aufgabe, zu untersuchen, ob dies darauf zurückzuführen ist, dass bei reichlicher Darbietung von N und Aschenbestandtheilen der Zucker rascher verarbeitet wird.» I självfva verket förbrukas vid riklig kväfvenäring ansenliga mängder kolhydrater för syntes af kväfvehaltiga, organiska föreningar, så att på detta sätt relativ sockerbrist uppstår (Lidforss, I, 60).

I samband med den här föreliggande frågan om anthocyanbildningens relation till cellernas sockerrikedom är af ett visst intresse den hypotes, som Baeyer uppställt för anthocyansyntesen. Beträffande stärkelsebildningen vid de gröna växtcellernas fotosyntetiska assimilation har Baeyer (I, 67, 68) utvecklat den bekanta teorien, att kolsyra och vatten i första hand reduceras till formaldehyd, hvilken substans genom en serie af sekundära kondensationer polymeriseras till stärkelse. På annat ställe har Baeyer, ehuru mera i förbigående, uttalat den hypotesen, att formaldehyd äfven

representerar ett mellanstadium vid bildningen af anthocyan.

I senaste tid har, tack vare GRAFE's undersökningar, antagandet af formaldehyd som mellanprodukt vid den fotosyntetiska stärkelsebildningen erhållit ett betydande stöd, i det att GRAFE (II, III, IV) kunnat fullt inkastfritt visa, att växternas gröna delar äga förmåga att af formaldehyd syntetisera stärkelse. På samma sätt har äfven BAEYER's uppfattning af formaldehyden som en vid anthocyanbildningen särskildt betydelsefull substans vunnit i sannolikhet genom LABORDE's (I, II) upptäckt, att ett pigment med anthocyans egenskaper (utmärkt till exempel genom blåfärgning med alkalier) uppkommer, när formaldehyd och garfämne kondenseras under inverkan af klorvätesyra. Denna senare substans spelar enligt LABORDE's uppfattning här blott rollen af en katalysator och torde i växtcellerna ersättas genom en enzymatiskt verkande.

En sådan uppfattning af anthocyansyntesens väsen, som LABORDE's iakttagelser gjort sannolik, står i själfva verket icke i strid med de resultat, som vunnits genom OVERTON's, KATIČ's och författarens sockerkulturförsök. Det är nämligen mycket möjligt, att formaldehyden i de anförda försöken af LABORDE primärt polymeriserats till socker, och å andra sidan är det icke uteslutet, att vid anthocyanbildning i sockerkulturer det i cellerna uppsugna sockret i första hand hydrolyseras under bildning af enklare sammansatta föreningar, som vid anthocyankondensationen äro de direkt verksamma. Hvilken af dessa förklaringsmöjligheter här får tillerkännas företrädet, må lämnas osagdt, då vi för närvarande icke äga någon närmare inblick i de intracellulärt sig afspelande partialreaktioner, ur hvilka anthocyansyntesen framgår. Närmast för det senare antagandet talar likväl det af OVERTON (I) och KATIČ (I, 79) påvisade faktum, att växtcellerna förmå, ehuru med olika lätthet, att som utgångsmaterial för anthocyanbildning använda olika färdigbildade kolhydrater, såsom monosaccharider (glykos, fruktos, invertsocker), disaccharider (saccharos, maltos, laktos), trisaccharider (raffinos) och polysaccharider (inulin), ja till och med den med sockerarterna i viss mån besläktade, sexatomiga alkoholen mannit.

Bland de tidigare forskare, som ägnat sin uppmärksamhet åt frågan om anthocyans genes, förtjänar KÜSTENMACHER att nämnas, emedan han i anthocyanbildningen ser ett fytokemiskt förlopp, som resulterar ur en oxidation af garfämnesubstanser. KÜSTENMACHER (I, 180) förklarar den allmänt utbredda, perifera anthocyanfärgningen hos garfämnerika cecidier på följande sätt: »Durch äussere Abdunstung diffundirt der Gerbstoff in die äussere Epidermis und bildet hier den rothen Anflug der Gallen. Beim Aufziehen der Lösung in porösen Stoffen erhält man den rothen Gerbstoff als äussersten Rand, über welchen sich die Flüssigkeit nicht weiter emporzieht, da er die Capillaren verstopft. Alsbald nimmt er aus der Luft Sauerstoff auf und verwandelt sich in das braune Phlobaphen.» — Anthocyanbildning skulle sålunda redan framgå genom energisk oxidation af garfämnen. Betecknande för KÜSTENMACHER's ståndpunkt i anthocyanfrågan är vidare, att han städse talar om rödfärgadt garfämne, icke om anthocyan.

De båda forskarna BUSCALIONI och POLLACCI hafva fäst uppmärksamheten på en viktig roll, som vid bildningen af anthocyan skulle tillkomma ett i cellerna uppträdande oxiderande ferment, genom hvars närvaro koexistensen af de båda substanserna socker och garfämne skulle leda till anthocyansyntes. Denna medverkan af oxydas såsom en för anthocyanbildning obetingadt nödvändig faktor har emellertid blifvit starkt ifrågasatt på grund af vissa genom KATIĆ's undersökningar (I, 78) bekanta fall (*Rosa*, *Saxifraga*), där denna substans icke kunde i de anthocyanförande cellerna påvisas. MIRANDE (I, 1301, 1302) och PALLADIN (II, 389 ff.) hafva emellertid i fråga om uppfattningen af oxydasernas betydelse för anthocyansyntesen uttalat sig i samma riktning som BUSCALIONI och POLLACCI. Äfven MOLLIARD (II, III) ser i anthocyanbildningen en oxidationsprocess, fast icke framkallad af oxydas, utan af molekylärt syre.

För detta antagande, att anthocyanbildningen representerar ett oxidationsförlopp, har COMBES (III) i senaste tid lämnat ett sannolikhetsbevis genom gasanalytiska undersökningar, medelst hvilka han fastställt förhållandet mellan assimilations- och andningsintensiteten. Det visade sig nämligen här ett tilltagande af syreförbrukningen hos rodnande blad.

Äfven vill jag på detta ställe erinra om min tidigare gjorda iakttagelse (GERTZ, I, p. LXXI, anm. 1), att anthocyan genom svaga reduktionsmedel (såsom zinkstoft och ättiksyra) låter sig öfverföras i en ofärgad kropp, måhända identisk med ICHIMURA's protanthocyan, och ur denna leukoförening med lätthet kan regenereras genom oxidation i luften.

Såsom en mera genomförd uppfattning, hvilken, ehuru i flera, icke oväsentliga punkter hypotetisk, söker gifva en allmän förklaring af frågan om anthocyanpigmenternas genes, förtjänar att omnämnas den teori, som utbildats af PALLADIN (I, II; SCHROEDER, I). Denna teori kan i hufvudsak sägas representera en vidare utveckling af REINKE's uppfattning af kromogena substansers betydelsefulla roll vid växtcellernas andning samt af den genom BUSCALIONI och POLLACCI grundade meningen, att anthocyanbildning är att betrakta som ett resultat af oxydasverkan. I anslutning till sin uppfattning af respirationen, enligt iakttagelser af PALLADIN och andra forskare ett högst kompliceradt förlopp och, närmare bestämdt, att uppfatta som en summa af enzymatiska processer, har PALLADIN uttalat den hypotesen, att vid denna process i växterna städse en kromogen måste finnas förhanden, som öfverför syret från oxidationsenzymer (oxydaser) på resp. oxidabla substanser, såsom klyfningsprodukter af ägghviteämnen, kolhydrater och fett. Blott sällan leder likväl denna syreöfverföring till en oxidation af anförda kromogena substanser (s. k. andningskromogener) och bildning af pigment, hvilket förhållande enligt PALLADIN finner sin förklaring i pigmentbildningens natur af reversibelt förlopp. Det genom oxydas på kromogenen öfverförda luftsyret afklyfves nämligen omedelbart åter genom reduktas och förbrukas till bildning af den anaeroba ämnesomsättningens produkter, hvarigenom kromogenen restitueras. När emellertid i ifrågavarande fall pigmentproduktion undantagsvis resulterar, så förklaras detta af en under rådande näringsförhållanden stegrad andningsintensitet, som medför, att en reduktion af den totala mängden oxiderad kromogen icke omedelbart kommer till stånd.

I anslutning till sina i det föregående meddelade kulturförsök med blad af *Rumex Patientia*, hvilka vid rörsockernäring kraftigt anthocyanfärgades, uttalar PALLADIN (II, 391,

392) följande uppfattning med hänsyn till anthocyansyntesens fysiologiska betingelser: »Es wurde . . . in all den oben beschriebenen Versuchen die Beobachtung gemacht, dass die Ernährung der Blätter mit Saccharose nicht nur Vergrösserung der Chromogenmenge, sondern auch das Erscheinen eines roten Pigmentes in den Zellen der Oberfläche hervorruft. Diese Tatsache kann in der Weise gedeutet werden, dass durch Zuckerzugabe die Atmungsenergie so gesteigert wird, dass ein Theil des oxydierten Chromogens nicht momentan wieder reduziert werden kann.»

Det å anthocyanbildningens process i hög grad befordrande inflytande, som, enligt undersökningar af OVERTON och andra forskare, i flertalet fall visat sig tillkomma låga temperaturgrader, ser PALLADIN likaledes i en förskjutning af jämviktstillståndet mellan verkningarna af oxydas och reduktas till förmån för en dominerande oxydatisk funktion. »Der Einfluss der niederen Temperatur ist nach OVERTON dadurch erklärlich, dass die Produkte der CO_2-Assimilation bei niederer Temperatur langsamer auswandern, wodurch der Zuckergehalt der Blätter gesteigert wird. Ausserdem muss auf Grund meiner Theorie vorausgesetzt werden, dass bei niederer Temperatur Oxydationsprozesse wohl möglich sind, Reduktionsprozesse aber gehemmt werden, was eine Anhäufung des Pigmentes zur Folge hat.»

På samma sätt förklaras af PALLADIN den förhärskande anthocyanfärgningen af de tidiga vårväxternas vegetativa system. »Diese Sprosse atmen sehr energisch und enthalten grosse Mengen der Kohlenhydrate, deshalb können die Pigmente der genannten Objekte nicht momentan wieder zu farblosen Chromogenen reduziert werden . . . Rote und violette Frühlingsfärbung junger Sprosse ist also eine Atmungsfärbung.»

Och om höstens brokiga, af utbildadt anthocyanpigment härrörande färgprakt heter det vidare: »Die Ursache davon liegt sowohl in der niederen Temperatur, als in den eintretenden Prozessen des Absterbens, die von einem Überwiegen der Oxydationsvorgänge begleitet sind; infolge dessen wird eine Oxydation der Atmungschromogene zu den Pigmenten eingeleitet.»

Ett betydelsefullt led i de senare årens anthocyanforskning representera de undersökningar, som RICHTER (I, II)

ägnat åt frågan om hämningsfaktorers inverkan å anthocyanbildningen, en fråga, som redan af BUSCALIONI och POLLACCI i någon mån upptagits till behandling. Därvid framgick, som RICHTER kunde visa, det viktiga faktum, att narkotiska och i vissa andra hänseenden skadligt verkande substanser, syrebrist m. m. nedsätta eller totalt upphäfva bildningen af anthocyan.

Vid mina egna undersökningar mötte jag flera dylika fall, där en eljest normalt inträdande anthocyanbildning totalt uteblef eller blott i ytterst ringa grad gjorde sig gällande. Detta var sålunda händelsen med vissa blad af *Oplismenus imbecillis*, *Phytolacca decandra* samt med blomkronor af *Viburnum Opulus*, om försöksmaterialet icke under försöken hållits simmande å kulturvätskan, utan blifvit nedsänkt i densamma (jämför pp. 9, 21, 30 i denna uppsats). Anthocyanbildningens uteblifvande i dessa submersa blad finner säkerligen sin kausala förklaring i tvenne förhållanden, som blefvo den omedelbara följden af de rådande, abnorma kulturbetingelserna. Därigenom att klyföppningarna här hindrats att normalt fungera, har nämligen transpirationen blifvit å bladdelarna undertryckt och däraf resulterat en höggradig depression af det lösta sockrets invandring i väfnaderna, hvarigenom den för anthocyanbildning under gifna försöksförhållanden nödvändiga sockerkoncentrationen i cellsaften icke blifvit uppnådd. Dels har genom denna växtdelarnas submergering syretillförseln omöjliggjorts eller nedsatts i så hög grad, att på denna grund anthocyansyntesen uteblifvit, en förklaring, hvilken finner ett stöd, förutom i RICHTER's, äfven i MOLLIARD's undersökningar.

MOLLIARD har nämligen i sitt ofvan anförda arbete (II, 257) meddelat intressanta iakttagelser öfver anthocyanbildningens beroende af kulturbetingelserna, bland hvilka iakttagelser flera äro fullt analoga med dem jag här ofvan anfört. Det heter nämligen om det knölformigt ansvällda, hypokotyla stamledet hos *Raphanus sativus*, att kraftig anthocyanfärgning här inträder blott i det fall, att nämnda parti, vid kultur i glykoshaltig näringslösning, utvecklas i luft, medan svag eller ingen utbildning af rödt pigment blir följden, då partiet befinner sig nedsänkt i näringsvätskan. Med hänsyn till rötterna af samma växt ligga förhållandena icke annorlunda. Om dessa, såsom vid kultur i geloshaltig närings-

lösning ej sällan är fallet, icke förmå intränga i substratet, utan bringas att krypa längs dess yta, blifva de lifligt rödfärgade, under det att vid normal utveckling i näringsmediet denna rötternas rödfärgning totalt uteblir. Med all sannolikhet torde sagda förhållande finna sin förklaring i den nedsatta syretillgången till de submersa växtdelarna. [Se äfven pp. 39, 40 i denna uppsats.]

Jag har redan framhållit, att i mina kulturförsök med *Tradescantia Loekensis*, *Beta vulgaris* och *Cerefolium silvestre* anthocyanfärgning icke kunde erhållas. Det torde vara vanskligt att afgöra, af hvad art den anthocyanbildningshämmande faktorn här varit. Beträffande den förra växten har jag emellertid redan antydt som en förklaringsmöjlighet, att den hos *Tradescantia* föreliggande, specifika anthocyanarten måhända för sin bildning förutsätter andra betingelser än de vanliga anthocyanerna af gruppen vinrödt.

De negativa resultat, som erhållits i OVERTON's och mina tidigare försök med kronblad, tillåta icke att draga några säkra slutsatser med hänsyn till de kausala förhållandena, men med säkerhet torde den här uteblifna anthocyanbildningen vara att återföra till en inverkan af flera faktorer. Sålunda kunna mycket väl de negativa försöksresultaten förklaras af den för blombladsväfnaderna utmärkande tunnheten och dessas starkt utpräglade känslighet, som i de flesta fall gjorde det omöjligt att hålla de på sockerlösning simmande petalastyckena vid lif längre än högst några få dygn, emedan dessa, i trots af alla försiktighetsmått, inom kort injicerades af kulturvätskan i intercellulärerna, missfärgades och gingo till grund under svampparasitism. Det får icke anses vara uteslutet, att kulturerna med äfven andra försöksväxter än *Viburnum Opulus* skulle ledt till anthocyanbildning i petala, om dessa en längre tid förblifvit friska. Härvid är emellertid att märka, att äfven i samma kulturvätska (10 %-ig rörsockerlösning) ställda hela inflorescenser af *Deutzia* och *Bellis* lika litet inom en försökstid af öfver en vecka kunde iakttagas utbilda anthocyan i kronbladen, ehuru särskildt hos den förra växten blomskaft, foder och fruktämnesdisk färgades lifligt röda.

En andra faktor har redan betonats af OVERTON (I, 219), som därom anfört: »Im Uebrigen ist es sehr wahrscheinlich,

dass in den meisten Fällen bei den weissblühenden Varietäten es nicht an Zucker fehlt, sondern an irgend einer anderen Verbindung, die bei der Bildung des rothen Pigments betheiligt ist. Die meisten Blumenblätter, weisse wie bunte, sind, nach den mikrochemischen Reactionen zu beurtheilen, recht reich an Zuckerarten.» Om i de ofvan anförda försöken brist på garfämnen, oxydas eller andra substanser gjort en anthocyansyntes omöjlig, återstår att undersöka.

En tredje möjlighet är likväl icke utesluten, nämligen att här förelegat fall, där hämmande faktorer upphäft den ur sockerrikedom normalt resulterande anthocyanbildningen. Utan att på detta ställe ingå på en diskussion af denna fråga, vill jag hänvisa till de iakttagelser af BUSCALIONI och POLLACCI, som tala för en dylik tydning, samt till den revision, som föreligger af denna punkt genom de redan omnämnda undersökningarna af RICHTER.

I förbigående må här anföras ett försök, som jag sistlidne sommar utfört med en ras af *Antirrhinum majus* L., utmärkt genom i sin helhet purpurfärgad blomkrona. EMÉRY hade tidigare beträffande *Tulipa Gesneriana* påvisat det egendomliga förhållandet, att denna växt utvecklade fullständigt ofärgade blommor, om dessa under exposition för solljus höllos under vatten, att anthocyanbildningen således här genom submergering undertrycktes (GERTZ, I, p. LXIX anm. 6). En liknande uppgift föreligger af BÖHM (I, 22), som funnit frukterna af *Passiflora* icke utveckla anthocyanfärgning, om de bragtes att mogna under vatten. Mitt ofvan antydda försök utfördes just i afsikt att utröna, huruvida blommor af *Antirrhinum*, som fingo utvecklas och öppna sig under vatten, blefvo anthocyanfria eller ej. Resultatet utföll så, att i dessa försök, som fortgingo under två veckors tid, blomkronorna blefvo märkbart blekare än hos blommor, som öppnat sig på vanligt sätt, samt att blommornas storlek successivt allt mera aftog. Dessa senare utvecklade blommor visade också tendens till kleistogami, i det att kronflikarne här knappast skildes från hvarandra.

Anmärkningsvärdt var äfven, att dessa under vatten utvecklade blommor inom kort, ofta redan några få timmar efter antesen, frigjorde sig från blomaxeln och flöto upp. Härvid har mahända medverkat skillnaden i vattnets och blom-

kronans specifika vikt, hvilken föranledt, att blomkronans aflossnande rent mekaniskt därigenom befordrats, men säkerligen är fallet äfven att tyda på samma sätt som i FITTING's försök (I), där narkotiska eller i annan riktning skadligt verkande substanser medförde en abnormt tidig aflossning af blomkronan, resp. kronbladen. Kanske föreligger här ett fall, representerande en hydrochorism, men mera plausibel är likväl den uppfattningen, att den för tidiga korollaraflossningen är att tillskrifva en genom blommornas respiration stegrad halt af kolsyra i det omgifvande mediet och sålunda utgör en art af chemochorism.

Den i detta försök starkt nedsatta anthocyanbildningen torde med all säkerhet vara att förklara som en följd af bristande tillgång till syre och utgöra en företeelse af samma art, som beskrifvits i RICHTER's undersökningar öfver hämmad anthocyanproduktion. Denna förklaring utesluter tydligen icke, att i andra fall ett fullt analogt resultat kan tänkas framgå på rakt motsatt väg, nämligen som en följd af stegrad respiration. På detta sätt äro säkerligen att tyda — äfven under antagande af en här existerande undernäring af det florala systemet — GOEBEL's försök (II, 128 ff.) med *Viola tricolor* och andra arter af detta släkte, hvilka, uppdragna i varmhus (botaniska trädgårdens *Victoria*-hus), utvecklade blekare anthocyanfärgade eller fullständigt anthocyanfria blommor, hvilket sålunda torde vara att sätta i samband med en här stegrad andningsintensitet, hvarigenom kronbladens sockerhalt blifvit nedsatt. Ett visst berättigande får äfven tillerkännas den förklaringsmöjlighet, som KÜSTER (I, 514) omnämnt, att anledningen till anthocyanbildningens uteblifvande kunde ligga i den här nedsatta transpirationen.

Som redan på flera ställen anmärkts, voro mina undersökningar närmast inriktade på den punkten, huruvida man vid anthocyanbildningen hos växtdelar i sockerlösning hade att räkna med kloroplasters verksamhet såsom en för nämnda process nödvändig betingelse. Undersökningarna hafva visat, att under villkor, som vid försöken funnos realiserade, detta icke är fallet.

Huru ställa sig förhållandena då vid i naturen inträdande anthocyanbildning? Att denna process äfven här torde

vara att sätta i samband med en anrikning af de anthocyanproducerande cellernas sockerhalt, får väl anses vara fastslaget genom den utredning, som OVERTON gifvit af anthocyanbildningens problem öfver hufvud. Indirekt har man tydligen då att här räkna med kloroplastfunktionen som en för anthocyanbildning nödvändig faktor, emedan genom fotosyntesen skapas det material af socker, ur hvilket växtcellerna syntetisera anthocyan. Detta utesluter emellertid icke, att äfven en annan modus kan vara möjlig för genomförande af anthocyanbildningsprocessen. Det är sålunda i hög grad sannolikt, att genom degradation kan ske en klyfning af kompliceradt byggda kemiska individ, hvarur framgår just den konstellation af koexisterande substanser, som leder till anthocyansyntes. För att nämna blott ett exempel, torde så vara fallet hos *Phaseolus multiflorus* L., där i hvilande frön embryot befinnes vara totalt anthocyanfritt,[1] men vid groning en riklig bildning af anthocyan inträder i celler kring det hypokotyla stamledets och hufvudrotens kärlknippen, ett förlopp, hvilket jag funnit ske äfven vid fullständig frånvaro af ljus. En eventuell medverkan af redan fungerande kloroplaster är tydligen här utesluten. Men indirekt föreligger ju äfven i detta fall en kloroplastfunktion, emedan på denna väg de substanser, hvilka undergått klyfning, uppkommit, i det anförda exemplet genom fotosyntetisk verksamhet af en förutgående generations kloroplaster.

Lunds botaniska institution i juli 1911.

[1] Här bortses tydligen från fröskalet, hvilket hos *Phaseolus multiflorus* som bekant är rikligt anthocyanförande. Redan vid mina här anförda iakttagelser öfver sagda växt, hvilka jag gjorde sommaren 1906, fann jag i testacellerna anthocyan utskildt i tydliga solitärkristaller. Senare har detta fall af kristalliseradt anthocyan upptäckts äfven af de tvenne forskarne PORTHEIM och SCHOLL (I, 482, 483), som i litteraturen lämnat ett kort meddelande om kristallernas utseende och förnämsta egenskaper.

Litteraturförteckning.

BAEYER, A. (I) Ueber die Wasserentziehung und ihre Bedeutung für das Pflanzenleben und die Gährung. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Dritter Jahrgang. Berlin 1870. p. 63.)

BÖHM, J. A. (I) Physiologische Untersuchungen über blaue Passiflorabeeren. (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. Dreiundvierzigster Band. Jahrgang 1857. Wien. p. 19.)

BOEHM, J. (II) Ueber Stärkebildung aus Zucker. (Botanische Zeitung. Einundvierzigster Jahrgang. Leipzig 1883. pp. 33, 49.)

BÜSGEN, M. (I) [Bildung von] Tannin in den Pflanzen. (Chemisches Centralblatt. LXV. Jahrgang. Band I. 1894. p. 284. — Referat af HEFELMANN.)

CHARTIER, H. (I) & COLIN, H. Sur l'anthocyane des plantules de Crassulacées. (Revue générale de Botanique. Tome vingt-troisième. Paris 1911. p. 264.)

CHATIN, J. (I) De la feuille. Thèse présentée au concours d'agrégation. Paris 1874.

COLIN, H. (I) Sur le rougissement des rameaux de *Salicornia fruticosa*. (Comptes Rendus Hebdomadaires de l'Académie des sciences. Tome CXLVII. Paris 1909. p. 1531.)

COLIN, H. (II) Se CHARTIER.

COMBES, R. (I) Production d'anthocyane sous l'influence de la décortication annulaire. (Bulletin de la Société botanique de France. Tome cinquante-sixième. Paris 1909. p. 227.)

COMBES, R. (II) Recherches biochimiques sur le développement de l'anthocyane chez les végétaux. (Comptes Rendus Hebdomadaires de l'Académie des sciences. Tome CXLVIII. Paris 1909. p. 790.)

COMBES, R. (III) Les échanges gazeux des feuilles pendant la formation et la destruction des pigments anthocyaniques. (Revue générale de Botanique. Tome vingt-deuxième. Paris 1910. p. 177.)

CZAPEK, F. (I) Der Kohlenhydrat-Stoffwechsel der Laubblätter im Winter. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Band XIX. Berlin 1909. p. 120.)

CZAPEK, F. (II) Biochemie der Pflanzen. Jena 1905.

FITTING, H. (I) Untersuchungen über die vorzeitige Entblätterung von Blüten. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Neunundvierzigster Band. Leipzig 1911. p. 157.)

GERTZ, O. (I) Studier öfver anthocyan. Akademisk afhandling. Lund 1906.

GERTZ, O. (II) Om anthocyan hos alpina växter. Ett bidrag till Schneebergflorans ökologi. (Botaniska Notiser för år 1911. Lund 1911. pp. 101, 149, 209.)

GIESSLER, R. (I) Die Lokalisation der Oxalsäure in der Pflanze. (Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. XXVII. Band. N. F. XX. Jena 1892. p. 344.) — Äfven separat Jena 1892.

GLAN, R. (I) Ueber den Farbstoff der schwarzen Malve (Althæa rosea). Inaugural-Dissertation. Erlangen 1892.

G[OEBEL], K. (I) Referat. (Flora oder allgemeine botanische Zeitung. 90. Band. Jahrgang 1902. Marburg 1902. p. 480.)

GOEBEL, K. (II) Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen. Leipzig und Berlin 1908.

GOIRAN, A. (I) Di una singolare esperienza praticata sopra le corolle di *Cyclamen persicum*. (Nuovo giornale botanico italiano. Volume ventunesimo. Firenze 1889. p. 415.)

GRAFE, V. (I) Studien über das Anthokyan. (I. Mitteilung.) (Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. CXV. Band. Abteilung I. Wien 1906. p. 975.)

GRAFE, V. (II) & VIESER, E. Untersuchungen über das Verhalten grüner Pflanzen zu gasförmigen Formaldehyd. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Band XXVII. Berlin 1909. p. 431.)

GRAFE, V. (III) Untersuchungen über das Verhalten grüner Pflanzen zu gasförmigen Formaldehyd. II. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Band XXIX. Berlin 1911. p. 19.)

GRAFE, V. (IV) Leben und Licht. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Neue Folge. X. Band. Jena 1911. p. 657.)

HAVERLAND, F. (I) Beiträge zur Kenntniss der in den Früchten von *Phytolacca decandra* (Kermesbeeren) enthaltenen Bestandtheile. Inaugural-Dissertation. Erlangen 1892.

HOFMEISTER, W. (I) Die Lehre von der Pflanzenzelle. (Handbuch der physiologischen Botanik. Erster Band. Erste Abteilung. Leipzig 1867.)

KATIĆ, D. L. (I) Beitrag zur Kenntnis der Bildung des roten Farbstoffs (Anthocyan) in vegetativen Organen der Phanerogamen. Inaugural-Dissertation. Halle a. S. 1905.

KOSCHEWNIKOW, D. (I) Zur Anatomie der corollinischen Blüthenhüllen. (Schriften der neurussischen Gesellschaft der Naturforscher. Band VIII. Heft 1, p. 1. Odessa 1882.) Referat af NIEDERHÖFFER i Botanischer Jahresbericht. Dreizehnter Jahrgang (1885). Erste Abtheilung. Berlin 1887. p. 813.

KRAUS, G. (I) Grundlinien zu einer Physiologie des Gerbstoffs. Leipzig 1889.

KÜSTENMACHER, M. (I) Beiträge zur Kenntniss der Gallenbildungen mit Berücksichtigung des Gerbstoffes. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Sechsundzwanzigster Band. Berlin 1894. p. 82.)

KÜSTER, E. (I) Aufgaben und Ergebnisse der entwicklungsmechanischen Pflanzenanatomie. (Progressus rei botanicae. Zweiter Band. Jena 1908. p. 455.)

LABORDE, J. (I) Sur les transformations de la matière chromogène des raisins pendant la maturation. (Comptes Rendus Hebdomadaires de l'Académie des sciences. Tome CXLVII. Paris 1908. p. 753.)

LABORDE, J. (II) Sur le mécanisme physiologique de la coloration des raisins rouges et de la coloration automnale des feuilles. (Comptes Rendus Hebdomadaires de l'Académie des sciences. Tome CXLVII. Paris 1908. p. 993.)

LIDFORSS, B. (I) Die wintergrüne Flora. Eine biologische Untersuchung. (Kungl. Fysiografiska Sällskapets i Lund Handlingar. Ny följd. Band 2. N:r 13. Lund 1907.)

LIDFORSS, B. (II) Ueber den biologischen Effekt des Anthocyans. (Botaniska Notiser för år 1909. Lund 1909. p. 65.)

LINSBAUER, L. (I) Über photochemische Induktion bei der Anthocyanbildung. (WIESNER-Festschrift, redigiert von K. LINSBAUER. Wien 1908. p. 421.)

MEYER, A. (I) Ueber die Assimilationsproducte der Laubblätter angiospermer Pflanzen. (Botanische Zeitung. Dreiundvierzigster Jahrgang. Leipzig 1885. pp. 417, 433, 449, 465, 481, 497.)

MIRANDE, M. (I) Sur l'origine de l'*anthocyanine* déduite de l'observation de quelques Insectes parasites des feuilles. (Comptes Rendus Hebdomadaires de l'Académie des sciences. Tome cent quarante-cinquième. Paris 1907. p. 1300.)

MOELLER, H. (I) Anatomische Untersuchungen über das Vorkommen der Gerbsäure. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Band VI. Berlin 1888. Generalversammlungsheft. p. LXVI.)

MOLLIARD, M. (I) Recherches sur les cécidies florales. (Annales des sciences naturelles. Huitième série. Botanique. Tome premier. Paris 1895. p. 67.)

MOLLIARD, M. (II) Action morphogénique de quelques substances organiques sur les végétaux supérieurs. Etude d'anatomie expérimentale. (Revue générale de Botanique. Tome dix-neuvième. Paris 1907. pp. 241, 329, 357. Pl. 8, 9.)

MOLLIARD, M. (III) Production expérimentale de tubercules blancs et de tubercules noirs à partir de graines de Radis rose. (Comptes Rendus Hebdomadaires de l'Académie des sciences. Tome CXLVIII. Paris 1909. p. 573.)

OVERTON, E. (I) Beobachtungen und Versuche über das Auftreten von rothem Zellsaft bei Pflanzen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Dreiunddreissigster Band. Leipzig 1899. p. 171.)

PALLADIN, W. (I) Die Verbreitung der Atmungschromogene bei den Pflanzen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Band XXVI a. Berlin 1908. p. 378.)

PALLADIN, W. (II) Über die Bildung der Atmungschromogene in den Pflanzen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Band XXVI a. Berlin 1908. p. 389.)

PORTHEIM, L. VON (I) & SCHOLL, E. Untersuchungen über die Bildung und den Chemismus von Anthokyanen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Sechsundzwanzigster Jahrgang. Band XXVI a. Berlin 1908. p. 480.)

RAVAZ, L. & ROSS, L. (I) Sur le rougeot de la vigne. (Comptes Rendus Hebdomadaires de l'Académie des sciences. Tome CXLI. Paris 1905. p. 366.)

RICHTER, O. (I) Narkose im Pflanzenreich. (Sitzungsberichte des deutschen naturw.-medizinischen Vereins für Böhmen »Lotos» in Prag. 25. Band. Prag 1905. p. 94.)

RICHTER, O. (II) Ueber Anthokyanbildung in ihrer Abhängigkeit von äusseren Faktoren. (Medizinische Klinik. III. Jahrgang. Berlin 1907. p. 1015.)

ROSS, L. Se RAVAZ.

SAPOSCHNIKOFF, W. (I) Die Stärkebildung aus Zucker in den Laubblättern. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Band VII. Berlin 1889. p. 258.)

SCHELL, J. (I) Physiologische Rolle der Gerbsäure. Kazan 1874. Referat af BATALIN i Botanischer Jahresbericht. Dritter Jahrgang (1875). Berlin 1877. p. 872.)

SCHOLL, E. Se PORTHEIM.

SCHROEDER, H. (I) Über Atmungsenzyme (Sammelreferat). (Botanische Zeitung. Sechsundsechzigster Jahrgang. Zweite Abteilung. Leipzig 1908. p. 273.)

STAHL, E. (I) Über bunte Laubblätter. Ein Beitrag zur Pflanzenbiologie II. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. Volume XII. Leide 1896. p. 137.)

TIMPE, H. (I) Beiträge zur Kenntnis der Panachierung. Inaugural-Dissertation. Göttingen 1900.

VIESER, E. Se GRAFE. (II)

WINKLER, H. (I) Untersuchungen über die Stärkebildung in den verschiedenartigen Chromatophoren. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Zweiunddreissigster Band. Berlin 1898. p. 525.)

ZIMMERMANN, A. (I) Ueber die Chromatophoren in panachierten Blättern. (ZIMMERMANN's Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. Erster Band. Tübingen 1893. p. 81.)



Tryckt den 1 februari 1912.

Uppsala 1912. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 11. N:o 7.

Bemerkungen über Weltrichia Fr. Braun.

Von

A. G. NATHORST.

Mit 1 Tafel und 1 Textfigur.

Vorgelegt am 22. November 1911.

Die Auffassung, die in meiner Arbeit über *Williamsonia, Wielandiella, Cycadocephalus* und *Weltrichia* (1) seinerzeit ausgesprochen wurde, nämlich dass auch die letztere Gattung als der männliche Sporophyllkreis einer zu den *Bennettitales* gehörigen, mit *Williamsonia* verwandten Pflanze zu deuten sei, hat sich nachträglich bestätigt. Es gelang mir nämlich von Dr Fr. Krantz in Bonn ein Exemplar dieses seltenen Fossils für die paläobotanische Abteilung des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm zu erwerben, und ich fand beim Empfang desselben sogleich, dass es sich sogar um das Originalexemplar von Fr. Braun's Figur 3 handelte, das von diesem Forscher als »ein höchst ausgezeichnetes Stück aus der Sammlung des Herrn Rentbeamten Weltrich» bezeichnet wurde (2). Dasselbe ist in der Tat das grösste und vollständigste Exemplar, das bisher gefunden wurde. Es wird in meinen neuen Beiträgen zur Kenntnis der *Williamsonia*-Blüten beiläufig wie folgt erwähnt: »Ich konnte ferner konstatieren, dass meine Vermutung, dass auch *Weltrichia* eine zu den *Bennettitales* gehörige Pflanze sei, durch dieses Exemplar vollkommen bestätigt wurde; mehr will ich hier nicht sagen, um nicht den Untersuchungen Dr Schuster's vorzugreifen» (3).

Dr J. SCHUSTER in München hatte mir nämlich mitgeteilt, dass er, durch meinen ersten vorstehend zitierten Aufsatz angeregt, die in München und Würzburg befindlichen *Weltrichia*-Exemplare zu untersuchen und zu beschreiben beabsichtige. Um seine Arbeit auch durch eine Abbildung des Stockholmer Exemplares zu komplettieren, sandte ich ihm einige Photographien desselben in natürlicher Grösse.

Dr SCHUSTER's Arbeit ist jetzt veröffentlicht worden (4), und eine gute Abbildung des erwähnten Exemplares findet sich in seiner Taf. 4, Fig. 4. Da ich dasselbe aber in anderer Weise deute als Dr SCHUSTER, habe ich es für angemessen gehalten, meine diesbezüglichen Ansichten hier vorzulegen.

FR. BRAUN sagte von dem freien Teil der unten mit einander verwachsenen Sporophylle, den er »Spaltlappen» nannte: »Dieselben scheinen nach den Abdrücken im Gesteine der äusseren Oberfläche zwar ganzrandig zu sein, man bemerkt jedoch an einigen Stellen und besonders an solchen, welche Abdrücke der inneren Oberfläche sind, dass die Spaltlappen nur durch eine Umfaltung ihrer Säume, vielleicht im Zusammenhange mit der Entfaltung so aussehen und dass sie vielmehr an den umgeschlagenen Rändern kerbig gezähnt sind.» Die Gebilde, die von BRAUN als »Zähne» gedeutet wurden, sind an den von ihm mitgeteilten Abbildungen deutlich zu sehen, insbesondere in den Figuren 2 und 3, von welchen letztere in Faksimile hier als Textfigur wiedergegeben wird. BRAUN fügt jedoch die Bemerkung hinzu: »Vollständige Deutlichkeit dieses Merkmales hat sich an allen den untersuchten Stücken nicht wahrnehmen lassen.»

Dass die betreffenden Organe jedoch nicht wirkliche Zähne am Rande der Lappen sein konnten, geht schon aus BRAUN's eigenen Abbildungen zur Genüge hervor. Ich selber deutete dieselben als mit den fertilen Segmenten von *Cycadocephalus* analoge Gebilde: »Die 'Zähne' der 'Spaltlappen' (FR. BRAUN), obschon etwas kürzer als die sporentragenden Segmente der Sporophylle von *Cycadocephalus*, erinnern sonst recht sehr an diese» (1, S. 29). Diese Deutung scheint mir nach wie vor richtig.

Auch Dr SCHUSTER ist allerdings der Meinung, »dass es sich bei den fraglichen Gebilden, die also BRAUN's 'Zähnen' entsprechen, um sog. sporangia thecaeformia oder Synangien handelt», beschreibt sie aber als »ovale Gebilde . ., welche

beiderseits an den Mittelnerv herangehen und von diesem aus schwach aufrecht abstehen, ohne jedoch den Seitenrand der Lappen zu erreichen».

Dass er zu dieser, meines Erachtens unrichtigen, Schlussfolgerung gelangt ist, rührt offenbar daher, dass er die mittleren Sporophylle einer zusammengepressten Blüte untersucht



Weltrichia mirabilis Fr. Braun. Faksimile von Braun's Fig. 3 (das Original jetzt in Stockholm). Beim Vergleich mit der photographischen Abbildung desselben Exemplares (Taf. 1, Fig. 1) muss eingeräumt werden, dass die von Braun mitgeteilte Abbildung sehr getreu ausgeführt ist.

hat, die mit ihrer ganzen Breite an das Gestein angedrückt und deren Synangien entweder in diesem teilweise verborgen oder dicht an das Sporophyll gepresst sind, weshalb sie ausserhalb der Ränder des Sporophylles nicht hervortreten können. Was Schuster für Synangien hält, sind nach meinem Dafürhalten höchstens die basalen Teile derselben. Man hätte

zu einer ähnlichen falschen Schlussfolgerung für das Originalexemplar von *Williamsonia spectabilis* NATH. (1, Taf, 1, Fig. 1) kommen können, wenn nur die mittleren Sporophylle des Exemplares hätten untersucht werden können und wenn nicht die seitlichen mit ihren linealen Synangien[1] blossgelegt wären. Und wer hätte das Vorkommen der lineal-lanzettlichen Synangien von *Cycadocephalus* (1, Taf. 8, Fig. 2) vermuten können, wenn es mir nicht gelungen wäre, dieselben durch Spaltung der Blüte blosszulegen?

Dass die von BRAUN beschriebenen »Zähne» von *Weltrichia* wirklich als mit den Synangien von *Cycadocephalus* analoge, wenngleich etwas kürzere Gebilde aufzufassen sind, geht aus dem Stockholmer Exemplar deutlich hervor (Taf. 1, Fig. 1). Hier kommen dieselben insbesondere an dem oberen freien Teil der rechten Sporophylle deutlich zu sehen, und auch am eingebogenen Sporophylle links sind die basalen Teile derselben scharf markiert, was man übrigens an SCHUSTER's eigener Abbildung desselben Exemplares (4, Taf. 4, Fig. 4) deutlich beobachten kann. Noch deutlicher aber treten sie an einer jetzt ausgeführten vergrösserten photographischen Abbildung einiger Sporophyllspitzen (Taf. 1, Fig. 2) hervor. Ich kann also der Meinung SCHUSTER's, nach welcher die »Synangien oval, in das Sporophyllgewebe versenkt» waren, nicht beipflichten. Sie bildeten vielmehr etwa 5—8 mm lange, an der Basis etwa 2 mm breite Gebilde von etwa lanzettlicher oder lineal-lanzettlicher Gestalt, deren innerer Bau aber noch unbekannt ist. Dass dieselben nicht ausserhalb der Ränder der mittleren Sporophylle hervortreten, rührt lediglich daher, dass sie an jeder Seite des Mittelnervs dicht angeheftet und auf das Innere der Blüte zu gerichtet waren (vergl. *Williamsonia spectabilis* und *Cycadocephalus*).

Wir finden dieselbe Erscheinung auch bei *Weltrichia Fabrei* SAPORTA wieder. An der von SCHUSTER (4, Taf. 6, Fig.

[1] Ich nenne vorläufig auch diese linealen oder lineal-lanzettlichen Gebilde Synangien, obschon der innere Bau derselben noch nicht ermittelt ist, und ein anderer Name, z. B. Synangienfiedern — d. h. Fiedern, die zu einer Art Synangien vollständig umgewandelt sind — vielleicht vorzuziehen wäre. Man will sie ja gern mit den fertilen Fiedern der männlichen Sporophylle von *Cycadeoidea* vergleichen, wenn sie auch mehr verwachsen und transformiert sind, und dies ist wohl wenigstens für *Williamsonia spectabilis* wahrscheinlich. Eine erneute Untersuchung von *Cycadocephalus* hat aber dargetan, dass die Synangien desselben so abweichend gebaut sind, dass diese merkwürdige Blüte vielleicht am besten als Repräsentant einer eigenen Unterklasse oder Familie angesehen werden muss.

2) mitgeteilten Photographie des Originalexemplares dieser Art kommen nämlich die Anhängsel, denen von *Weltrichia* sehr ähnlich, wenngleich kleiner, nur an den seitlichen Sporophyllen zu sehen, während sie auch hier an den mittleren scheinbar fehlen. SCHUSTER fasst diese Anhängsel als Borsten auf und sagt, »insbesondere zeigt das Sporophyll rechts, dass sie randständig und unter sich getrennt waren». Dieser Auffassung kann ich nicht beipflichten, die erwähnte Abbildung[1] (Taf. 6, Fig. 2) zeigt meiner Meinung nach vielmehr, dass die Anhängsel auch hier in der Nähe des Mittelnervs angeheftet sind. Denn die Spitze des Sporophylles rechts, das die Anhängsel trägt, ist offenbar nur die Fortsetzung des Mittelnervs, während das Gewebe an den Seiten desselben verwischt ist. Die Anhängsel sind also nicht randständig, sondern in ähnlicher Weise wie bei *Weltrichia* dem Sporophyll anhaftend, und sie stellen gewiss keine Borsten sondern Synangien der. SCHUSTER führt diese Art zu *Williamsonia*, und es ist wohl möglich, dass es sich um eine solche handelt, denn die Blüte ist in ähnlicher Weise wie bei *W. spectabilis* gestielt, und auch bei dieser kommen ja an der Spitze der Sporophylle ähnliche lineale Synangien vor.

SCHUSTER meint freilich, dass die Analogie mit SAPORTA's *Weltrichia oolithica* »die Deutung der Anhängsel (von *W. Fabrei*) als Mikrosporangien ausschliesst». Diese Schlussfolgerung scheint mir aber hinfällig, wenn wir uns der noch grösseren Analogie mit den Synangien von *Weltrichia mirabilis*, *Cycadocephalus Sewardi* und *Williamsonia spectabilis* erinnern.

Wie ist übrigens *Weltrichia oolithica* zu deuten? Ist es wirklich möglich, dass die Sporophylle dieser Blüte an ihren Rändern stachelige Borsten, »ähnlich den dornenartig zugespitzten Hüllblättern der Distel oder den Zähnen am Blattrand von *Encephalartos*» getragen haben? Dr SCHUSTER hat leider nur eine Textfigur (Autotypie) des betreffenden Fossils mitgeteilt, weshalb genauere Details nicht sichtbar sind. Die Form der »Borsten» erinnert aber lebhaft an die Synangien von *Cycadocephalus*. Kann die scheinbar feste und derbe Konsistenz der Anhängsel dieser Art nicht bei der Fossil-

[1] Es heisst in der Figurenerklärung, dass diese Figur 1 $^1/_2$ der natürl. Grösse sei, was wohl ein Schreibfehler anstatt $^2/_3$ ist, da ja SAPORTA's Figur die natürliche Grösse darstellt.

wandelung (das Fossil kommt in einem Kalk vor) entstanden sein?

Dem sei nun wie ihm wolle, wir kennen jetzt eine ganze Reihe von männlichen Blüten, die im grossen und ganzen ähnlich gebaut sind: *Williamsonia spectabilis* NATH., *W. whitbiensis* NATH., *W. pecten* LECKENBY sp., *Weltrichia mirabilis* FR. BRAUN, *Weltrichia* (oder *Williamsonia*) *Fabrei* SAPORTA. Bei allen diesen, sowie bei der etwas abweichenden von WIELAND beschriebenen *Williamsonia* aus Mexico (5), sind die Sporophylle, die die becher- oder glockenförmigen Blüten bilden, im unteren Teil mit einander verwachsen.

Den erwähnten Arten schliesst sich ferner *Williamsonia setosa* NATH. an, deren Sporophyllkreis möglicherweise aus nicht verwachsenen Sporophyllen besteht, während diese bei *Cycadocephalus Sewardi* NATH. nur an der Basis zusammenfliessen; sonst sind auch diese Blüten in ihren Hauptzügen wie die der erstgenannten Arten gebaut. Bei sämtlichen Arten kommen die Mikrosporen in Synangien[1] vor, die ihren Platz an der Innenseite (Oberseite) der Sporophylle haben, wo sie zwei parallele Reihen, eine an jeder Seite des Mittelnervs einander gegenüber bilden. Die Synangien sind entweder nierenförmig mit ähnlichem Bau wie bei *Cycadeoidea* (*Williamsonia whitbiensis, W. pecten, W. setosa, W. sp.* aus Mexico) oder sie stellen lanzettliche, lineal-lanzettliche oder lineale auf das Innere der Blüte zu gerichtete Gebilde dar, deren innerer Bau noch zu ermitteln ist (*Williamsonia spectabilis, Weltrichia mirabilis, W. Fabrei, Cycadocephalus Sewardi*).

In den Blüten der ersten Gruppe werden die Synangien, wie ich seinerzeit für *Williamsonia whitbiensis* und *pecten* nachgewiesen habe (3), gegen die Basis der Sporophylle allmählich kleiner und rudimentär. Bei *W. spectabilis* sind die linealen Synangien der Sporophyllspitze im unteren Teil des Sporophylles durch nierenförmige Synangien ersetzt. Die linealen Synangien weichen von den fertilen Fiedern der Mikrosporophylle von *Cycadeoidea* insofern ab, als man äusserlich keine Segmentierung derselben beobachten kann.

Es könnte eigentümlich scheinen, dass die Synangien ihren Platz an der Oberseite (Vorderseite) der Sporophylle haben. Dies wird ja aber leicht begreiflich, wenn man sich

[1] Vergl. Anmerkung S. 4.

vergegenwärtigt, dass die Synangien den Fiedern eines gefiederten Blattes entsprechen. Man braucht sich ja in solchem Falle nur zu denken, dass die Fiedern etwas auf die Vorderseite der Spindel hinaufgerückt sind, wie es z. B. bei *Matteuccia* (*Struthiopteris*) vorkommt, und dass sich die Rückseite der Spindel etwas verbreitert. Die fertilen Fiedern resp. Synangien erhalten dann ihren Platz an der Vorderseite der Spindel, und wenn mehrere solche Spindeln mit einander seitlich verwachsen, würde man Verhältnisse erhalten, die mit den Blüten von *Williamsonia* etc. übereinstimmen. Die Synangien tragenden Sporophylle, die diese Blüten bilden, entsprechen wohl darum eigentlich der Spindel des Blattes. Es ist bei einer solchen Annahme zu bemerken, dass die Blattlamina (*Nilssonia*) oder die Fiedern vieler mesozoischer Cycadophyten an der Oberseite der Spindel inseriert sind, was insbesondere eben für diejenigen Gattungen gilt, deren Blätter als zu *Williamsonia* und *Weltrichia* gehörig angesehen werden, wie *Ptilophyllum*, *Otozamites*, *Zamites*, *Dictyozamites* u. s. w.

Kehren wir nach dieser Abschweifung wieder zu *Weltrichia* zurück. Während die anderen oben angeführten Arten unisexuell sind, soll *Weltrichia* dagegen bisexuell sein, eine Möglichkeit, die ich übrigens seinerzeit selbst (1) angedeutet habe. Dr Schuster meint nämlich, dass die früher als *Lepidanthium microrhombeum* bekannten Gebilde die weibliche Blütenachse von *Weltrichia* sind. Ich halte dies nicht für unmöglich, meine aber, dass es am klügsten sein dürfte, die Zugehörigkeit beider nicht als erwiesen zu betrachten. Dr Schuster glaubt allerdings einen Beweis dafür in dem Vorkommen eines an einem *Lepidanthium* haftenden Gewebestücks gefunden zu haben, das er als den Rest des männlichen Sporophyllkreises von *Weltrichia* deutet (4, Taf. 2, Fig. 7 und Textfigur 3). Bei dieser Deutung kommt ja aber der Umstand in Betracht, dass »sich der proterandrische Staubblattkreis nach der Aussaat der Mikrosporen bald von der weiblichen Blütenachse abgliedert, welche in diesem Zeitpunkt noch sehr klein ist und erst nach der Befruchtung ein bedeutendes Längenwachstum erfährt» (Schuster l. c.). Die Blütenachse des betreffenden Exemplares ist aber nicht klein, sondern hat ja im Gegenteil eine solche Entwicklung und Grösse erreicht, dass der männliche Sporophyllkreis sich schon längst abge-

gliedert haben muss. Dazu kommt der Umstand, dass SCHUSTER an zwei verschiedenen Stellen des betreffenden Gewebestückes Sporenmassen, die mit denjenigen von *Weltrichia* übereinstimmen sollen, gefunden haben will. Nun sagt er ja aber selbst, dass die Synangien schon »im mittleren Drittel des Kreises rudimentär» sind, weshalb das erwähnte Vorkommen der Mikrosporen eher gegen als für die Annahme spricht, dass der Geweberest sich in seiner ursprünglichen Lage befindet. Ich glaube daher, wie erwähnt, dass die Frage von der Zugehörigkeit von *Weltrichia* zu *Lepidanthium* am besten noch als unentschieden, wenn auch möglich, betrachtet werden muss.

Was den Bau von *Lepidanthium* selbst betrifft, so ist sehr zu bedauern, dass keine Detailzeichnungen von dem wichtigen Exemplar Taf. 3, Fig. 6, auf welchem die Rekonstruktion (Textfigur 4) der weiblichen Blüte basiert ist, gegeben sind, weshalb man sich kein eigenes Urteil von der Gültigkeit dieser Rekonstruktion zu bilden vermag. Dies ist um so mehr zu beklagen, weil ja diese Blüte von allen übrigen *Bennettitales*-Blüten so wesentlich abweicht.

Dass *Otozomites brevifolius*, wie auch ich seinerzeit vermutete, die Blätter derjenigen Pflanze sind, die *Weltrichia* als Blüten trug, scheint mir auch jetzt wahrscheinlich, wenngleich nicht erwiesen. Dr SCHUSTER will einen Beweis in dem Vorkommen eines charakteristischen Pilzes (*Xylomites asteriformis* FR. BRAUN) gefunden haben, der sowohl auf dem Blütenstiel von *Lepidanthium* wie auf einem Blatte von *Otozamites brevifolius* beobachtet wurde. Es hängt die Richtigkeit dieser Schlussfolgerung teils von der Zugehörigkeit von *Weltrichia* zu *Lepidanthium*, teils von der mykologischen Beweiskraft der angeführten Tatsache ab, über welche ich mich nicht auszusprechen wage.

Es ist möglich, ja wohl wahrscheinlich, dass die Stämme, die SCHUSTER zu *Weltrichia* bringen will, in der Tat die Stämme von *Otozamites brevifolius* darstellen, obschon auch hier entscheidende Beweise fehlen. Dagegen muss ich gestehen, dass ich mich der Annahme gegenüber, dass diese Stämme unverzweigt und knollenförmig waren, etwas skeptisch verhalte. Die von SCHUSTER gegebenen Abbildungen zeigen ja nicht die Basis, und die Stämme können, sehr wohl in Wirklichkeit zylindrisch und verzweigt gewesen sein.

Damit bin ich am Ende mit den Hauptanmerkungen gegen SCHUSTER's Auffassung von *Weltrichia*; von kleinen Detailanmerkungen habe ich gänzlich abgesehen und auch der teoretische Teil seiner Arbeit kommt hier gar nicht in Betracht. Als Zusammenfassung muss ich die bescheidene Meinung aussprechen, dass es besser gewesen wäre, wenn das rekonstruierte Habitusbild von *Weltrichia* (4, Taf. 7) weggelassen worden wäre. Denn die männlichen Sporophylle waren anders gebaut als das Bild darstellt, und es ist ferner nicht bewiesen, dass *Weltrichia* und *Lepidanthium* zusammen gehören, dass *Otozamites brevifolius* die Biätter von *Weltrichia* sind, dass die betreffenden Stämme zu dieser gehören noch auch dass dieselben knollenförmig und unverzweigt waren. Mehrere von diesen Annahmen können freilich richtig sein, bis jetzt sind sie aber nur Vermutungen, deren Richtigkeit oder Unrichtigkeit darzulegen, der Zukunft vorbehalten ist.

Literaturverzeichnis.

1. A. G. NATHORST, Paläobotanische Mitteilungen. 8. Über *Williamsonia, Wielandiella, Cycadocephalus* und *Weltrichia. Stockholm, Vet.-Ak. Handl.*, Bd 45, N:o 4. 1909.
2. C. F. W. BRAUN, Beiträge zur Urgeschichte der Pflanzen. VI. *Weltrichia*, eine neue Gattung fossiler Rhizantheen. Programm z. Jahresber. d. Kgl. Kreis- Landwirthschafts- und Gewerbsschule zu Bayreuth 1849.
3. A. G. NATHORST, Paläobotanische Mitteilungen. 9. Neue Beiträge zur Kenntnis der *Williamsonia*-Blüten. *Stockholm, Vet.-Ak. Handl.*, Bd. 46, N:o 4. 1911.
4. J. SCHUSTER, *Weltrichia* und die *Bennettitales*. Ibidem. Bd 46, N:o 11. 1911.
5. G. R. WIELAND, The Williamsonias of the Mixteca Alta. *Botanical Gazette.* Vol. 48, N:o 6. 1909.

Tafelerklärung.

Fig. 1. *Weltrichia mirabilis* FR. BRAUN, das grösste bis jetzt gefundene Exemplar, Original zu BRAUNS Figur 3, jetzt in Stockholm. Nat. Grösse. Die Pfeile zeigen die Stellen an, wo die Synangien mehr minder deutlich zu sehen sind.

Fig. 2. Die Spitze der drei rechten Sporophylle mit ihren Synangien in etwa zweifacher Grösse.

Beide Photographien ohne irgendwelche Retouche.

Tryckt den 22 december 1911.

Uppsala 1911. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.



2



1

TH. HALLE PHOT LJUSTR. A B. LAGRELIUS & WESTPHAL

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 11. N:o 8.

Södra Sandsjö sockens fanerogamer.

Ett bidrag till kännedomen om de pontiska och nordatlantiska växternas gränslinjer i sydöstra Sverige.

Af

FREDRIK HÅRD af SEGERSTAD.

Med 2 taflor.

Meddelad den 24 januari 1912 af G. LAGERHEIM OCH O. JUEL.

I.

Södra Sandsjö socken är belägen i södra delen af Kronobergs län, där gränsen till Blekinge skäres af Ronnebyån. Afståndet till Blekinges kust är 3—4 mil och till Kalmar läns 5,5—6,5 mil. Arealen är 122,25 km² (WELANDER 1897, p. 28), hvaraf öfver hälften upptages af barrskogar. Höjden öfver hafvet växlar mellan 100 och 195 m. (Enl. Generalstabens karta i skalan 1: 100000.)

Emedan området ligger i en utkant af Småland, kan man vänta, att dess vegetation skall visa större eller mindre olikhet med de allmänna drag, i hvilka SCHEUTZ tecknat detta landskaps flora. Så är ock förhållandet. Jag har därför tänkt mig, att min uppsats skulle utgöra en komplettering till denna och fördenskull, i slutet af nästa afdelning, upptagit till traktens flora hörande växter, som ej äro funna inom socknen. Jag hoppas på så sätt kunna lämna en tillfredsställande bild af vegetationen i sydöstligaste delen af Kronobergs län.

Men jag afser med denna växtförteckning äfven ett annat mål; nämligen att den skulle mana till efterföljd. Äro socken-

floror noggranna och resultatet af flerårigt planmässigt arbete, hafva de nämligen ett rätt stort värde, och om ett större antal sådana komme ut skulle helt säkert kännedomen om vårt lands växttopografi väsentligt ökas, ty de gamla landskapsflororna äro i allmänhet upprättade öfver en alltför stor areal, för att de skulle kunna vara tillräckligt noggranna och tillförlitliga.

Från Södra Sandsjö socken äro i SCHEUTZ's gamla flora (SCHEUTZ 1864) några växtfynd angifna. Dessa äro sex st.: *Cardamine hirsuta*, *Blechnum spicant*, *Scirpus multicaulis*, *Vicia lathyroides*. *Corynephorus canescens* och *Cotoneaster integerrimus*. Fynden äro först meddelade af D:r J. E. STRANDMARK, som gjorde dem för omkr. 50 år sedan. Den sistnämnda växten upptäckte dock Prof. C. M. ZANDER under en med STRANDMARK gemensam exkursion. *Cardamine hirsuta* och *Blechnum* har jag självständigt funnit på flera lokaler, *Scirpus multicaulis* först på af Prof. ZANDER uppgifven lokal, men sedan äfven på andra ställen. De öfriga växterna däremot har jag ej funnit. *Corynephorus* var, enligt hvad jag i bref från D:r STRANDMARK inhämtat, sannolikt tillfälligt uppträdande. De båda återstående växterna äro kanske förbisedda, men lika möjligt är, att de på de 50 år, som sedan deras upptäckt förflutit, gått ut. Sedan tillkomma ytterligare (SCHEUTZ 1871) *Pyrola media*, *Thesium* samt *Epipactis latifolia*. Den senare har jag ej själf sett, men de båda föregående på flera lokaler. Om SCHEUTZ själf genomrest socknen eller om han fått uppgifterna af andra, vet jag ej.

Öfver kärlväxtfloran i den östra grannsocknen, Elmeboda, finnes en handskrifven förteckning (hvaraf förf. äger en afskrift) från 1874 af framl. D:r C. A. ELMQUIST. Emellertid innehåller denna en del uppenbart oriktiga uppgifter för några mera svårskiljda arter, hvadan man ej alltid kan lita på den. Många sådana växter, som hos SCHEUTZ stå uppgifna som a. eller t. a. hafva nämligen utan vidare anledning influtit i hans förteckning, vanligen med allmänhetsgraden h. o. d. eller t. a., men utan någon uppgifven lokal. Å andra sidan må till författarens beröm nämnas, att åtskilliga dylika växter saknas i hans förteckning eller stå betecknade som sälls. Saknas gör således *Lithospermum arvense* och sälls. äro: *Chelidonium majus*, *Glechoma*, *Aethusa* och *Angelica silvestris*. Dessutom innehåller förteckningen åtskilliga pålit-

liga uppgifter om fynd af sällsyntare växter (se slutet af nästa kap.). Inalles upptager ELMQUIST 425 fanerogamer, däri inberäknade mera tillfälligt uppträdande och förvildade arter. Arealen af Elmeboda socken är 165,66 km² (WELANDER 1897, p. 29), alltså afsevärdt större än af Södra Sandsjö. Om vi ur ELMQUIST's förteckning utgallra arterna af släktena *Hieracium*, *Rosa*, *Alchemilla* och *Euphrasia*, återstå 410 arter. Motsvarande tal i detta arbete är 520.

Emellertid är detta antal ej ett rätt mått på florans artantal. Vi böra nämligen ej medräkna förvildade arter (21 st.) och sporadiska (12). I stället tillkomma åtskilliga Euphrasior, Alchemillor, Rosor och Hieracier (se växtförteckningen). Vid denna beräkning, liksom eljest i detta arbete, har i artbegränsning och nomenklatur följts: NEUMAN och AHLFVENGREN, Sveriges flora.

Hvad beträffar beteckningen för växternas allmänhetsgrad, komma de att uppgifvas såsom sällsynta, om de inom socknen blifvit funna på högst tre lokaler, allmänna om de förekomma på alla eller de flesta ställen. — Med en lokal menas här blott de platser, byar, gårdar, kvarnar och sågar, som på generalstabens 1:100000-karta stå upptagna och benämnda. Samtliga sådana lokaler inom socknen blifva omkring 35. För alla sällsynta växter äro fyndorternas namn utsatta. För andra växter har detta endast skett i de fall, då jag ej varit säker på växtens allmänhetsgrad. För växter, som hvarken äro sällsynta eller mycket allmänna, har jag satt en siffra, som angifver från huru många lokaler inom området jag antecknat dem. Då socknens areal är något öfver en kv.-mil och man får förutsätta, att några lokaler ej kommit med, kommer denna siffra att angifva lokalfrekvensen för ifrågavarande växt och ifrågavarande trakt, om vi härmed mena antalet lokaler per kv.-mil. Om siffran åtföljes af ett —, betyder detta, att växten ifråga befunnits så allmän, att jag ej längre fortsatt med att föra anteckningar för densamma.

Äfven har jag för flertalet växter gjort anteckningar öfver ymnighetsgraden på de olika fyndorterna och därvid betjänat mig af den af D:r K. JOHANSSON (JOHANSSON 1897) införda beteckningen:

På en lätt öfverskådad lokal sägas då individen förekomma

(Spsmt.) sparsamt, då de knappast uppgå till ett tiotal;
(Måttl.) måttligt, då de räknas i 10-tal;
(Talr.) talrikt, då de räknas i 100-tal eller några få 1000-tal;
(Mängdv.) mängdvis, då de förekomma i flera 1000-tal eller i 10000-tal;
(Massv.) massvis, då de förekomma i ännu större antal.

Vid likformig fördelning öfver större ytor är ymnighetsgraden mängdv., om ett eller annat individ förekommer på hvarje eller nästan hvarje kv.-m., massv. om antalet uppgår till mer än 10 per kv.-m.

Denna beteckning afviker visserligen från den, som går ut på att upplysa om, hur stor yta som täckes af hvarje art, men detta har i vårt fall ringa betydelse, då området är så litet samt lokalerna tämligen noggrant kända och deras antal exakt uppgifvet.

Här vill jag frambära mitt vördsamma tack till Amanuensen, D:r H. Dahlstedt för bestämningen af de inom området samlade Hieracierna, till Kyrkoherde G. R. Elgqvist för Rosorna, till Läroverksadjunkt C. G. Westerlund för Alchemillorna samt till Rektor L. M. Neuman för åtskilliga växter ur skilda släkten. Vidare beder jag få uttrycka min stora tacksamhet till Prof. Sernander för många värdefulla råd och anvisningar.

II.

Ehuru området är beläget blott omkring 3 1/2 mil från kusten, är floran till sin allmänna karaktär mest lik det inre Smålands. Såsom synes af Tab. 1 hafva åtskilliga växter, som äro sällsynta eller sparsamma i blekingska kustbygden, men allmänna på det småländska höglandet, redan i Södra Sandsjö hunnit erhålla en tämligen hög lokalfrekvens.

Äfvenså äro en del allmänna kustbygdsväxter sällsynta eller saknas i Södra Sandsjö liksom i det inre Småland. Emedan området har öfvervägande småländsk karaktär, uppgöres dock ej någon tabell öfver dessa, utan antagas de i allmänhet där saknas. Undantag härifrån komma till synes i Tab. 3.

Tab. 1.

Växtens namn	Ronneby-trakten[1]	Södra Sandsjö	Småländska höglandet[3]
Carex pauciflora	R.	4	H. o. d.
» *dioica*	Saknas	4	T. a.
Coralliorhiza innata	»	Sälls. 3	H. o. d.
Listera ovata	»	Sälls. 2	Ej sälls.
Goodyera repens	Sälls.[2]	6	T. a.
Salix repens	R.	A. 9	A.
Betula odorata	Sälls.[2]	T. a.	T. a.
Stellaria longifolia	Saknas	Sälls. 3	T. sälls.
Cardamine amara	T. Sälls.[2]	11	T. a.
Potentilla arenaria	R.	8	Flerst.
Viola arenaria	Saknas	5	»
Myriophyllum alterniflorum . . .	»	5	A.
Arctostaphylos uva ursi	R.	A.	A.
Pyrola chlorantha	»	5	H. o. d.
Monotropa hypopitys	»	5	»
Pinguicula vulgaris	Saknas	11	T. a.
Linnæa borealis	»	5	H. o. d.
Gymnadenia conopea	R.	9	A.
Empetrum nigrum	Flerst.	A.	A.
Ledum palustre	»	A.	A.
Andromeda polifolia	»	7	T. a.
Arnica montana	»	A.	A.

Men å andra sidan finnas åtskilliga växter, som saknas eller äro sällsynta i Ronnebytrakten, och som uppgifvas vara mer eller mindre allmänna på småländska höglandet, men som inom vårt område ej äga någon nämnvärd lokalfrekvens. Se Tab. 2.

Ej blott därigenom, att floran, liksom kusttraktens, saknar åtskilliga småländska växter, visar den sig bilda en öfvergång till den blekingska, utan liksom vi ur Tab. 1 sågo, att det inre Smålands flora ingick som väsentlig beståndsdel i vårt

[1] Här, liksom på andra ställen, då det rör sig om Ronnebytraktens vegetation, äro uppgifterna hämtade från C. G. Westerlund, Ronnebytraktens Flora och Fauna 1890.
[2] Egna iakttagelser.
[3] Scheutz, Flora af 1864.

områdes vegetation, lika tydligt se vi ur Tab. 3, att blekingsfloran däri insändt åtskilliga representanter, som äro främlingar för det egentliga Småland.

Tab. 2.

Växtens namn	Ronneby-trakten	Södra Sandsjö	Småländska höglandet
Scirpus cæspitosus	Saknas	Saknas	T. a.[1]
Carex chordorhiza	»	»	»
» *irrigua*	»	»	»[1]
» *cricetorum*	Rr.	Rr.	A.
Juncus squarrosus	Saknas	Enst., spor.	T. a.[1]
Salix depressa	»	Saknas	H. o. d.
Ranunculus polyanthemos	R.	»	T. a.
Drosera longifolia	Saknas	Sälls. 1	H. o. d.
Alchemilla pastoralis	»	Saknas	»
Erica tetralix	»	»	Flerest.[1]
Pyrola uniflora	R	»	T. a.

Tab. 3.

Växtens namn	Ronneby-trakten	Södra Sandsjö	Småländska höglandet
Pilularia globulifera	R.	4	Sälls.
Osmunda regalis	T. sälls.	T. sälls.	»
Potamogeton polygonifolius	Flerest.	8	»
Rumex crispus	A.	8	»
Cotoneaster integerrimus	R.	R.	Saknas
Rubus plicatus	A.	Finnes	»
Vicia lathyroides	Flerest.	Sälls.	»
Epilobium obscurum	»	8	Sälls.
Convolvulus arvensis	A.	7	»
Lamium album	A.	Sälls.	Saknas
Veronica opaca	R.	5	Sälls.
Galium silvestre	T. a.	A.	»
Tussilago farfara	A.[1]	9	»

[1] Egna iakttagelser i Ronnebyåns källområde och i Ronnebytrakten.

Men dessutom har floran en i viss mån säregen karaktär, i det att dels åtskilliga inom såväl Småland som Blekinge sällsynta växter anträffats (se förteckningen), dels åtskilliga där allmänna arter, såsom synes af följande Tab. 4, ej inom Södra Sandsjö socken blifvit anträffade eller där äro sällsynta.

Tab. 4.

Växtens namn	Ronneby-trakten	Södra Sandsjö	Småländska höglandet
Scirpus multicaulis	Saknas	Flerest.	Sälls.
Carex globularis	»	Sälls.	» [1]
Bromus inermis	»	»	Saknas
Alchemilla plicata	»	»	»
Rubus Lindebergii	»	»	»
Thesium alpinum	»	Flerest.	Sälls.
Salix fragilis	Flerest.	Ej funnen	A.
Stellaria palustris	A.	»	T. a.
Spiræa filipendula	A.	»	T. a.
Vicia sepium	A.	Sälls. 1	A.
Chelidonium majus	A.	Sälls. 3	A.
Aethusa cynapium	T. a.	Sälls. 1	A.
Lithospermum arvense	A.	Ej funnen	T. a.
Myosotis palustris	A.	Sälls. 1	A.?
Glechoma hederacea	A.	»	A.
Carduus crispus	A.	Ej funnen	H. o. d.

Här må vara rätta platsen att anföra några säkra fynd[2] ur ELMQUIST's växtförteckning, som kunna fullständiga bilden af traktens flora, ehuru de förgäfves äro eftersökta inom Södra Sandsjö socken. Dessa äro:

Leontodon hispidus var. hastilis, *Campanula latifolia*, *Cuscuta epilinum*, *Sanicula europæa*, *Malva vulgaris* TRAG. FR. i SCHEUTZ [= *M. neglecta* WALLR. i NEUM. Fl. = *M. rotundifolia* L. i HN. och SVANL.], *Stellaria holostea*, *Lathyrus heterophyllus*,

[1] Egna iakttagelser.

[2] En del af dessa har SCHEUTZ meddelat i Bot. Not. (SCHEUTZ 1871), men om han själf gjort dem eller om han fått dem af sin lärjunge ELMQUIST, hvilken först 1874 skref ofvannämnda förteckning, vet jag ej.

Astragalus glycyphyllus, Trifolium filiforme, Pyrola uniflora (tillfällig) och *Epipactis latifolia* (tillfällig?).

Dessutom har jag själf i Elmeboda socken, ½ mil norr om Sandsjögränsen, funnit *Eriophorum alpinum* och *Erica tetralix* samt i Linneryds socken, omkring ¼ mil norr om Sandsjögränsen, *Poa compressa* och *Calamintha acinos* och i Viebo, helt nära gränsen, *Orchis latifolia* (se förf. i Bot. Not. 1911) och *Orchis incarnata*, båda sparsamt. Vidare har jag i västra gränssocknen Tingsås, knappt en km. från gränsen till vårt område funnit *Scirpus cæspitosus*.

Längre mot öster börjar Kalmar läns kust att göra sig märkbar. I Långasjö, som är Kronobergs läns sydöstligaste gränssocken och belägen omkring fyra mil från såväl Blekinges som Kalmar läns kust, äro sålunda, enligt en mig af Kyrkoherde G. R. ELGQVIST meddelad förteckning, *Sisymbrium sophia, Camelina linicola* och *Melampyrum nemorosum* allmänna, *Carex digitata, Solanum nigrum, Convallaria multiflora, Vogelia paniculata* och *Prunus insitita* tämligen allmänna. Vidare börja där uppträda: *Triticum caninum, Orchis sambucina, Mercurialis perennis, Agrimonia eupatoria, Malva neglecta* och *rotundifolia* (tillfällig), *Conium, Lithospermum arvense, Carduus crispus* och *Centunculus minimus*.

Å andra sidan börja här *Arctostaphylos, Andromeda polifolia* och *Pinguicula vulgaris* att blifva sällsynta.

Men äfven om vi se bort från dessa nu skildrade drag från såväl kusttrakten som från det inre Småland i socknens vegetation, så finnas där äfven andra egendomligheter att beakta.

Ty jämte de växter, som man på förhand kan vänta att finna inom ett visst område, och som höra till de vanligaste och mest karakteristiska för trakten, kan det ock hända att man där påträffar enstaka framskjutna utposter af arter, som eljest ha en afgjordt nordligare eller ock sydligare hemort än det ifrågavarande området. Af utpräglad nordliga växter förekommer inom Södra Sandsjö socken blott en art, *Carex globularis*, som genom detta fynd har fått sin gräns åtskilligt förskjuten mot söder. De föregående sydligaste lokalerna voro nämligen Ekeberga vid Löfsjö (SCHEUTZ 1885) samt Lenhofda (förf. 1911). Som utpräglad sydliga växter inom vårt område kunna vi blott anse *Aira caryophyllea* och *Corynephorus canescens*, och dessa hafva blott uppträdt tillfälligt.

Jämte denna sedan länge kända skillnad mellan nordliga och sydliga utposter i en flora, finnes emellertid äfven en annan, nämligen mellan östliga, hvilka därtill ofta äfven äro sydliga, och västliga, hvilka på samma gång ofta äro nordliga. Denna skillnad är i den trakt, hvarom detta arbete handlar, liksom i Småland öfverhufvud, särdeles påfallande. Den, som har äran af att först hafva uppmärksammat och tydligt uttalat detta förhållande, är ELIAS FRIES 1817. I sin Flora Hallandica säger han nämligen pag. 151: »Desiderantur tamen in Hallandia plantæ bene multæ in adjacentibus provinciis vulgares. Maxime ex his memorabiles sunt in Smolandia orientali adjacentibusque provinciis læte vigentes, e Jutlandia Danorum & regno Britannico simul exulantes.» På följande sida uttalar han sig ock om orsaken till dessa nord-sydliga vegetationslinjer: »Causas vero alias cosmicas nec jugum parum elevatum neque gradum longitudinis aliquantulum deflectentem, indolem & faciem vegetationis mutare, omnino certum est.» På sid. 153 anför han äfven några exempel till belysande af det ofvan sagda: »Österut äro *Laserpitium latifolium*, *Viola mirabilis*, *Hieracium cymosum*, *H. echioides*, *Orobus niger*, *Libanotis montana* m. fl. allmänna, hvilka hvarken förekomma i Halland eller England. Härtill komma ytterligare *Trifolium montanum*, *Melampyrum nemorosum*, *Hieracium præmorsum* (= *Crepis pr.*) etc. Likaledes saknas i Halland *Viola hirta*, *Geranium lucidum*, *Arabis hirsuta* o. s. v., hvilka äro allmänna i östra Sverige.»

Det är sålunda uteslutande östliga arter han valt som exempel. Härmed fortsätter han i inledningen till sin Stirpes agri Femsionensis 1825. Men här, liksom hos WAHLENBERG (WAHLENBERG 1826, p. XL) och SCHEUTZ, hvilka ock, efter honom, sökt uppdraga den västliga gränsen för ostsmåländska arter, komma dessa att erhålla en västlig gräns, endast om man blott tager hänsyn till deras förekomst inom Småland. De försvinna nämligen så småningom, när man från Kalmar läns kust fortsätter mot landskapets inre och västliga delar, men uppträda sedan ånyo, när vi träda ned på höglandets västsluttning in i Halland, så att de allra flesta stå upptagna i Flora Hallandica, en del visserligen såsom betydligt sällsyntare än i östra Småland, men många lika allmänna som där. De skulle således till större delen höra till de växter, jag ofvan behandlat såsom kustväxter. Emellertid upptagas

de flesta af dem äfven i ett modernt arbete (GRAEBNER 1901) såsom »pontiska (eller sydöstliga) arter». Jag vill ur GRAEBNER's förteckning nedan uppgöra en tabell på de arter, som förekomma i södra Sverige (Skåne, Blekinge, Småland, Halland, Öland och Gottland), med * förse de arter, som i Flora Hallandica stå upptagna utan att vara uppgifna såsom sällsynta, med ** beteckna de där såsom sällsynta angifna, samt vid sidan anteckna det arbete i min litteraturförteckning, där de eventuellt tidigare angifvits hafva en småländsk västlig gräns.

Allium fallax SCHULT (= *A. montanum* F. W. SCHMIDT).
Silene nutans L.* — SCHEUTZ 1861, HARTMAN 1879.
Gypsophila fastigiata L.
G. muralis L.**
Tunica prolifera (L.) SCOP.
Dianthus armeria L.[1]
D. deltoides L.*
D. arenarius L.*
D. superbus L.*
Alsine viscosa SCHREB.
Aquilegia vulgaris L.*
Actæa spicata L.* — SCHEUTZ 1861.
Thalictrum angustifolium (L. ex p.) JACQ.
Th. flexuosum BERNH.
Pulsatilla vernalis (L.) MILL.* — SCHEUTZ 1857.
P. patens (L.) MILL.
P. pratensis (L.) MILL.
Berberis vulgaris L.* — SCHEUTZ 1864.
Turritis glabra L.*
Arabis hirsuta (L.) SCOP. — FRIES 1817.
Alyssum calycinum L.
Berteroa incana (L.) DC.
Saxifraga granulata L.** — FRIES 1825.
Ononis arvensis L.* — SCHEUTZ 1861.
Medicago minima (L.) LAM.
Trifolium montanum L.** — SCHEUTZ 1864.
T. agrarium L.** — SCHEUTZ 1861.
Astragalus glycyphyllus L.* — SCHEUTZ 1861.

[1] Finnes enligt Hartmans flora, 11 uppl. i Halland.

A. arenarius L.
A. danicus RETZ.
Vicia cassubica L.* — SCHEUTZ 1861.
V. tenuifolia ROTH.
V. pisiformis L.
Lathyrus niger (L.) BERNH. (= *Orobus n.*) — SCHEUTZ 1861.
Geranium palustre L.
G. silvaticum L.* — FRIES 1825.
G. sanguineum L.* — SCHEUTZ 1857.
Polygala comosum SCHK.
Malva alcea L.
Helianthemum chamæcistus MILL.* — FRIES 1825.
Selinum carvifolia L. — SCHEUTZ 1861.
Peucedanum oreoselinum (L.) MÖNCH.
Pyrola chlorantha SW.**
P. media SW.*
P. uniflora L.*
P. umbellata L.
Androsace septentrionalis L.
Pulmonaria angustifolia L. — FRIES 1825.
Lithospermum officinale L.*
Origanum vulgare L.* — FRIES 1825.
Calamintha acinos (L.) CLAIRV.** — SCHEUTZ 1861.
C. clinopodium SPENNER.* — SCHEUTZ 1861.
Stachys betonica BENTH.
Marrubium vulgare L.**
Galeopsis pubescens BESS.
Ajuga genevensis L.
Verbascum phlomoides L.
V. thapsiforme SCHRAD.
Veronica spicata L.* — SCHEUTZ 1861.
Plantago media L.* — FRIES 1825.
Asperula tinctoria L.
Galium boreale L.*
Campanula persicæfolia L.* — SCHEUTZ 1861.
C. cervicaria L. — FRIES 1825.
C. glomerata L.**
Aster Linosyris L.
Filago arvensis L.*
Inula salicina L.* — FRIES 1825.
Carduus acanthoides L.*

Circium rivulare (JACQ.) LINK.
Lactuca scariola L.
Centaurea scabiosa L.*
Crepis præmorsa (L.) TAUSCH. — FRIES 1817.
Hieracium echioides LUMNITZER. — FRIES 1817.
H. cymosum L. — FRIES 1817.

Af dessa nu uppräknade arter finnas i min växtförteckning öfver Södra Sandsjö socken upptagna tvenne, som växa nära sina utbredningsområdens västgräns. Den ena är *Hieracium cymosum* (*coll*), hvars gräns går öfver Lannaskede, Braås och Urshult (SCHEUTZ 1864). Den andra är *Selinum carvifolia*, hvars västgräns går öfver Grenna, Jönköping, Växjö (SCHEUTZ 1864) och Tingsås (SCHEUTZ 1873). Båda falla dock inom de gamla utbredningsområdena.

Nu återstår att betrakta den andra gruppen, innefattande de västliga eller enligt GRAEBNER »atlantiska eller nordatlantiska (boreala)» arterna. Dessa vill jag uppräkna efter GRAEBNER på samma sätt, som skedde med de pontiska arterna, blott med den skillnad, att * här kommer att gälla för Kalmar län enl. SJÖSTRAND's flora i stället för Halland enligt FRIES i förra fallet. Som af förteckningen synes, ha de äldre författarna föga fäst sin uppmärksamhet vid dessa arters utbredning, förrän SCHEUTZ 1861 bestämde ett flertal af deras vegetationslinjer.

Pilularia globulifera L. — SCHEUTZ 1861.
Sparganium affine SCHNITZL.
Echinodorus ranunculoides (L.) ENGELM.[1]
Aera discolor THUILL. (= *A. setacea* HUDS).
Scirpus cæspitosus L.[1] — FRIES 1817 o. 1825.
Sc. multicaulis SM.
Rhynchospora fusca (L.) ROEM. & SCHULT.*
Carex punctata GAUD.
Narthecium ossifragum (L.) HUDS.** — SCHEUTZ 1861.
Gagea spathacea (HAYNE) SALISB.
Myrica gale L.*
Montia rivularis GMEL.* ?
Ranunculus hederaceus L.
Genista anglica L.

[1] Förekommer enligt HARTMAN's flora, 11 uppl., i Kalmar län.

Ulex europæus L.
Polygala depressum WENDER.
Myriophyllum alterniflorum DC.[1]
Helosciadium inundatum (L.) KOCH.
Erica tetralix L.** — WAHLENBERG 1826.
Primula acaulis (L.) JACQ.

Till dessa komma några, som äro utmärkande för den västra, men som saknas eller äro mycket sällsynta i den öfriga delen af Småland (SCHEUTZ 1861).

Galium saxatile L.
Chrysanthemum segetum L.*
Lonicera periclymenum L.
Sceptrum Carolinum HN.
Cornus suecica L.
Imperatoria ostruthium L.
Gentiana pneumonanthe L.
Genista pilosa L.
Radiola linoides ROTH.*
Pisum arvense L.*
Gymnadenia albida RICH.
Juncus squarrosus L.**
Scirpus fluitans L.

Dessa nordatlantiska arter ha i allmänhet en mera skarp gräns för sitt utbredningsområde än de pontiska. *Myrica* och *Rhynchospora fusca* äro täml. allmänna i Kalmar län och ha således sin gräns långt öster om den trakt, hvarom här är fråga. *Myriophyllum alterniflorum* skulle hafva sina östligaste lokaler i Nättraby å i Blekinge (SVANLUND) och Hjorted m. fl. ställen i norra Kalmar län (SCHEUTZ 1863) och dess gräns skulle alltså kunna förmodas gå genom sydöstligaste delen af Kronobergs län, ett par mil öster om Södra Sandsjö, liksom gränsen för *Pilularia globulifera* (SERNANDER 1907). Men då den är t. allm. ännu i Kronobergs läns sydöstligaste grönssocken Långasjö, enligt Kyrkoherde ELGQVIST, bör dess gräns här antagas gå något längre österut. Vegetationslinjerna för *Scirpus fluitans*, *Galium saxatile*, *Imperatoria* m. fl. gå å andra sidan långt väster om Södra Sandsjö. Men un-

[1] Finnes i Kalmar län (SCHEUTZ 1863).

gefär genom denna socken torde dock flera vegetationslinjer gå, t. ex. för *Scirpus multicaulis* och *Gymnadenia albida*, hvilka jag sett omkr. 1/2 mil öster om Sandsjögränsen, där härigenom deras östligaste kända lokaler komma att ligga. Genom vårt område förlöpa ytterligare vegetationslinjerna för fyra nordatlantiska arter, hvilka jag närmare sökt följa. På den medföljande kartan har jag sammanbundit de yttersta utposterna för hvardera arten. Den utpräglade parallellism, som då kommer att råda mellan de olika arternas gränslinjer, är påfallande och kan svårligen tydas på annat sätt, än att den orsak, som satt dessa gränser, för alla är den samma. Gränslinjernas slutled äro riktade mot de närmast utom kartan belägna yttersta utposterna. Äfven de utposter, som ligga mellan dessa linjer och den trakt, där arten börjar bli mer allmän, har jag med särskilda tecken utsatt på kartan. För de västgeografiska problem, som äro bundna vid dessa utposter, ber jag att få hänvisa till Prof. SERNANDER (VON POST und SERNANDER 1910, pag. 45). Deras upptäcktshistoria, hämtad ur den i litteraturförteckningen uppgifna litteraturen, vill jag emellertid här framlägga (jfr kartan).

Narthecium ossifragum HUDS.

Dädesjö och Lenhofda (SCHEUTZ 1857); Madesjö (WESTERLUND enl. SCHEUTZ 1857); Växjö och Elghult (SCHEUTZ 1864); Algutsboda (SCHEUTZ 1871); Ousby, Oderljunga och Broby (ARESCHOUG 1881); Eringsboda (SVANLUND 1889); Kyrkhult (NORDSTRÖM 1891; Markaryd (SELIM BIRGER 1908).

Scirpus cæspitosus L.

Växjö (SCHEUTZ 1857); Vimmerby (SCHEUTZ 1863); Pjätteryd och Stenbrohult (SCHEUTZ 1864); Algutsboda (SCHEUTZ 1871); Broby, Örkened, Loshult, Hörja, Bosarp, Rönneholm, Hör och Rörum (ARESCHOUG 1881); Kristianopel (SVANLUND 1889); Högby (KINDBERG 1891); Tingsås och Herråkra (förf. 1911).

Juncus squarrosus L.

Lenhofda, Ekeberga, Stenbrohult, Härlunda och Kalmar (SCHEUTZ 1857); Ottenby, Köping och Runsten (SJÖSTRAND

1863); Hvetlanda och Barkeryd (SCHEUTZ 1864); Västervik (SCHEUTZ 1875); Lovers i Hagby (HEBERT 1884); Bexheda (SCHEUTZ 1885); Mjellby, Hörby, Karlshamn och Kristianopel (SVANLUND 1889); Markaryd (SELIM BIRGER 1908); Elmeboda (ELMQUIST); S. Sandsjö (förf.).

Erica tetralix L.

Madesjö (WESTERLUND enl. SCHEUTZ 1857); Jönköping, Ramnåsa i Dädesjö s:n (SCHEUTZ 1857); Vimmerby (SCHEUTZ 1861); Ljuder (SCHEUTZ 1864); S:t Olof och Söfvestad (ARESCHOUG 1881); L. Vörta i Nättraby och Torsö i Mjellby (SVANLUND 1889); V. Ny och Medevi (KINDBERG 1901); Elmeboda (förf. 1911).

Dessa nu behandlade nordatlantiska arter ha emellertid en annan anmärkningsvärd egenskap. De förekomma nämligen äfven utanför sitt områdes sydostgräns, men då alltid i kustens omedelbara närhet. Åtminstone är detta fallet med en del af dem. Såsom vi se af kartan, erbjuder särskildt *Juncus squarrosus* ett utmärkt exempel på det sagda. Vi se således, att dessa växter äro strängt bundna af kusten. Vi hafva redan, då vi konstaterade vegetationslinjernas parallellism, kommit till den slutsatsen, att det måste vara en gemensam orsak, som gör att dessa växter ej kunna trifvas österut, och med hänsyn till vegetationslinjernas förlopp förstå vi, att denna orsak är afståndet från norra atlantiska oceanen och dess klimat. Att arterna åter uppträda, fastän sparsamt, då vi komma fram till Östersjön, utgör ett ytterligare stöd för denna åsikt.

Vi vilja nu undersöka, huruvida Södra Sandsjö socken kommer att falla öfvervägande inom de pontiska eller de nordatlantiska arternas område.

Af den ofvan ur GRÆBNER hämtade förteckningen på inom södra Sverige förekommande pontiska växter (75 st.) finnas inom socknen följande:

Silene nutans, Dianthus deltoides, Aquilegia vulgaris, Turritis glabra, Berteroa incana, Saxifraga granulata, Trifolium agrarium, Vicia cassubica, Orobus niger, Geranium silvaticum, Helianthemum chamæcistus, Selinum carvifolia, Pyrola chlorantha, P. media, P. umbellata, Calamintha clinopodium, Galium boreale, Campanula persicæfolia, C. cervicaria, Centaurea scabiosa,

Hieracium cymosum (*coll.*), d. v. s. 21 st. eller 28 % af alla i södra Sverige förefintliga.

Ur förteckningen på de nordatlantiska arterna (33 st.) finnas inom socknen följande: *Pilularia globulifera, Scirpus multicaulis, Rhynchospora fusca, Myrica gale, Montia rivularis, Myriophyllum alterniflorum, Radiola linoides, Juncus squarrosus, Scirpus cæspitosus,* d. v. s. 9 st. eller 27,3 % af samtliga i södra Sverige förekommande.

Vi se således, att gränsen mellan de i Sverige förekommande pontiska och nordatlantiska växterna kommer att gå genom socknen och vi kunna anse, att den ungefärligen följer de fyra å kartan uppdragna vegetationslinjerna. Vegetationslinjen för *Erica tetralix* har föröfrigt redan af WAHLENBERG satts som gräns mellan de östliga och västliga elementen i Sveriges flora (Flora Suecica, p. XLI).

III.

Växtförteckning.

Innan jag öfvergår till uppräkning af växterna, vill jag beskrifva ett par nya former.

Potamogeton prælongus WULFEN f. **angustifolia** mihi.

Differt a typo foliis longioribus et angustioribus, interdum usque ad 28 × 1 cm. — Habitat in aqua alta.

Salix cinerea L. f. **convexifolia** mihi.

Folia sat parva patelliformia superne convexa, inferne concava, patello 2—4 mm. alto. — Habitat in lacu Rösjön.

Rosa tomentosa SM. var. nova **flaccidifolia** G. R. ELGQVIST.

R. tom. v. umbelliflorœ (Sw.) maxime affinis. sepalis tamen erecto-patentibus et persistentibus; rhachide usque ad petiolum folioli apicalis sat arcuato; foliolis utrinque cano-albo-tomentosis ± glaucescentibus, tomento ± adpresso, inferne glandulis obscure- vel læte-rufescentibus instructis, ramorum plus (locis apertis ut apices sese tangant) vel minus (in umbrosis)

reclinatis, ± concavis, nervo mediano valde arcuato. Foliola turionum et ramorum novorum ab utraque parte nervi mediani convexa, foliolo apicali tamen plano adscendenteque nervoque mediano non arcuato. Foliola duplici-dentata, dentibus sat parvis porrectis. Pseudocarpia ± vel interdum valde glandulosa, sphæroidea (in frut. parvulis latiora) rarius ± oblonga vel (in frut. majoribus) subpyriformia basi rotundata. Aculei basin versus vix dilatati, sat parvi, non arcuati recti vel ± reclinati.

Mentha aquatica (L.) FR. H. N. 2 : 25 × **austriaca** JACQU. var. nova **subintegrifolia** L. M. NEUMAN.

A M. aqu. × austr. L. M. Neum. in »Sveriges Flora», Lund, pag. 161 his notis diversa: planta glabriore, foliis angustioribus, subintegris (nec profunde serratis), verticillis florum sæpe stipitatis, staminibus sæpe evolutis (non obliteratis).

I den följande förteckningen komma för Kronobergs län nya arter och former att tryckas med fet stil. Vid växter, som blifvit upptäckta efter SCHEUTZ's flora 1864, kommer det arbete, där de första gången uppgifvits såsom funna i Kronobergs län, att uppgifvas. Förvildade och tillfälligt uppträdande växter ha lämnats utan nummer.

1. *Juniperus communis* L., a. — Måttl.—talr.
2. *Picea excelsa* (LAM.) LK., a. — Skogbildande.
   f. *virgata* JACQ. Ett ungt exemplar på prästgårdens ägor.
   Larix decidua MILL., planterad på Örmo och underlydande gårdar.
3. *Pinus silvestris* L., a. — Skogbildande.
4. *Alisma plantago* L., a. 10. — Måttl.
5. *Scheuchzeria palustris* L., sälls. — Krokfjorden, nästan mängdv.; vid en torfmossgöl västnordv. om Aretsbomåla, måttl.; Hemningsmåla bäck, måttl.
6. *Triglochin palustre* L., a. 9. — Måttl.—talr.
7. *Potamogeton natans* L., a. 6. — Talr.—massv.
8. *P. alpinus* BALBIS, sälls. — Måttl.—talr. — Julen och Ronnebyåns vattensystem nedom denna sjö; Krokfjorden.
   f. *obscurus* DC. — Bland hufvudformen.
9. *P. polygonifolius* POURR., a. 9. — Måttl.

var. *amphibius* FR. — Ån mellan Rålången och Räntemåla såg, Rånnebyåns strand vid Böket.

10. *P. perfoliatus* L., sälls. — Måttl. — Sandsjön utanför norra och sydvästra delarna af Dångemålaö; St. Hen utanför Grönvik.

11. *P. prælongus* WULFEN, sälls. — Spsm. — St. Hen.

Jag har tagit exemplar (f. *angustifolius*), hvars blad varit ända till 28 × 1 cm.

12. *Rhynchospora alba* (L.) WAHL, a. 9. — Spsmt—måttl.
13. *R. fusca* ROEM & SCH., 4. — Måttl.
14. *Scirpus silvaticus* L., sälls. — Måttl. — Hensmåle st:n; mellan Genesmåla och Horkoneryd.
15. *S. lacustris* L., a. — Talr.—massv.
16. *S. acicularis* L., 4. — Måttl.—talr.
17. *S. pauciflorus* LIGHTF., 4. — Måttl.
18. *S. palustris* L., a. — Talr.

var. *mamillatus* (LINDB. fil.) ss. art, sälls. — Måttl. — Ån mellan Rålången och Räntemåla såg.

19. *S. multicaulis* J. E. SM., sälls. — Spsmt.—talr. — Sandsjön (C. M. ZANDER); L. Hen.
20. *Eriophorum polystachium* L. p. p., a. — Måttl.—talr.
21. *E. latifolium* HOPPE, 5. — Måttl.
22. *E. vaginatum* L., a. — Talr.—mängdv.
23. *E. gracile* KOCH, sälls. — Knappt måttl. — I en liten göl i nordvästligaste Genesmåla; Krokfjorden.
24. *Carex lasiocarpa* EHRH., a. 11. — Måttl.—talr.
25. *C. vesicaria* L., 7. — Talr.
26. *C. rostrata* WITH., a. — Talr.—mängdv.
27. *C. hornschuchiana* HOPPE, 4. — Måttl.
28. *C. Oederi* (EHRH.) HOFFM. (H. N. 5:85), a. — Talr.
29. *C. limosa* L., 5. — Måttl.
30. *C. panicea* L., a. — Måttl.—talr.
31. *C. pallescens* L., a. — Spsmt—måttl.
32. *C. pilulifera* L., a. — Måttl.
33. *C. ericetorum* POLL., sälls. — Enl. ex. i mitt herbarium, sannolikt tagna i Dångemåla.
34. *C. verna* CHAIX., a. — Måttl.
35. *C. globularis* L., sälls. — Måttl. — Dångemåla. Denna växt är redan förut funnen i Kronobergs län af förf. Se Bot. Not. 1911.

36. *C. digitata* L., sälls. — Måttl. — På skogsbackar några 100 m öster om norra delen af L. Hen.
37. *C. Goodenoughii* J. GAY, a. — Talr.
    β *juncella* FR. H. N. 10: 76. — Måttl. — Dångebo.
38. *C. acuta* L., 7. — Måttl.
39. *C. stricta* GOOD., 8. — Måttl.
40. *C. echinata* MURR. a. — Spsmt—måttl.
    En form med nedre skärmbladet örtbladslikt, en dm långt och rosettblad af straets längd hittades vid Krokfjorden enst. 1911.
41. *C. elongata* L., sälls. — Måttl. — Hensmåla. — Ett exemplar s. om Konga st:n 1911.
42. *C. canescens* L., a. — Måttl.—massv.
43. *C. leporina* L., a. 8. — Måttl.
44. *C. muricata* L., a. 10. — Måttl.
45. *C. pauciflora* LIGHTF., sälls, 3. — Måttl. — Torfmossgölen västnordväst om Aretsbomåla.
46. *C. pulicaris* L., a. 10. — Måttl.—talr.
47. *C. dioica* L., 4. — Spsmt—talr. — Mest ♂.
48. *Nardus stricta* L., a. — Måttl —mängdv.
49. *Triticum repens α vulgare* DÖLL., sälls. — Dångemåla.
    β *hirsutum* MARSS., a. — Måttl.
    γ *cæsium* PRESL. — Konga, måttl.
50. *Lolium perenne* L., 8, men delvis förvildad, ty stundom odlad såväl på åkrar som på trädgårdsmattor.
51. *L. temulentum* L. β *linicolum* AL. BR., sälls. — Spsmt. — Dångebo.
52. *Cynosurus cristatus* L., 5. — Måttl.
53. *Dactylis glomerata* L., a.
54. *Festuca elatior* L., a. — Måttl.
55. *F. rubra* L., a. — Måttl.
56. *F. ovina* L., a. — Spsmt—mängdv.
57. *Bromus inermis* LEYSS., sälls. — Prästgården, spsmt; Genesmåla, täml. talr. (Se förf. i Bot. Not. 1911.)
58. *B. secalinus* L., a. — Måttl.—mängdv.
59. *B. arvensis* L., 4. — Måttl.—talr. — Åtminstone delvis odlad.
60. *B. mollis* L., a. — Måttl.—mängdv.
61. *Poa trivialis* L., a.
62. *P. pratensis* L., a.
63. *P. nemoralis* L., a. 9—. — Måttl.—talr.

64. *P. annua* L., a.
65. *Glyceria fluitans* L., a. — Måttl.—mängdv.
66. *G. aquatica* (L.) WAHLB., sälls. — Talr. — Julen.
67. *Molinia cærulea* (L.) MÖNCH., a.
    f. *arundinacea* SCHRANK. — Dångemåla.
    På en backe vid Konga fabrik har jag tagit ett exemplar med bladen hoprullade och betydligt längre än strået (f. *longifolia*).
68. *Sieglingia decumbens* (L.) BERNH., a. Måttl.—talr.
69. *Avena strigosa* SCHREB., 4. — Måttl.
70. *Avenastrum pubescens* (HUDS.) JESSEN, 7. — Spsmt—talr.
71. *Arrhenatherum elatius* (L.) M. & K., 8, — Måttl.
    f. *commune* B. v. M. — Dångebo; Genesmåla.
    f. *biaristatum* PETERM. — Holmahult.
72. *Trisetum flavescens* (L.) P. B., sälls. — Knappt måttl. — Prästgårdens trädgård; Högebo, ett par hundra m n. om gården.
73. *Aira præcox* L., 5. — Måttl.—talr.
    Aira caryophyllea L., sälls. — Spor. — Måttl. — Prästgårdens trädgård 1904.
74. *Deschampsia cæspitosa* (L.) P. B., a. — Talr.—mängdv.
75. *D. flexuosa* (L.) TRIN., a. — Talr.—massv.
76. *Holcus lanatus* L., a. — Talr.—mängdv.
    f. *argenteus* R. & S. — Dångebo.
77. *Melica nutans* L., a. 8. — Måttl.
78. *Phragmites communis* TRIN., a. — Talr.—nästan massv.
79. *Calamagrostis arundinacea* (L.) ROTH, a. — Måttl.
80. *C. lanceolata* ROTH, H. N. 10: 92, a. 7. — Måttl.—nästan mängdv.
81. *C. epigejos* (L.) ROTH, H. N. 8: 83, 84, 6. — Måttl.
82. *Apera spica venti* (L.) P. B., a. — Spsmt—nästan mängdv.
83. *Agrostis stolonifera* L. — Dångebo; Dångemåla; sannolikt flerstädes men ej a.
84. *A. vulgaris* WITH., a.
85. *A. canina* L., a. — Måttl.—massv. — Vid Gropanäs är den funnen med blekgul vippa.
    var. *mutica* GAUD. — Dångebo.
86. *Milium effusum* L., sälls., — Måttl. — Nära kyrkan.
87. *Setaria viridis* (L.) P. B., a. 8. — Måttl.
88. *Alopecurus pratensis* L., sälls. — Knappt måttl. — Konga vid Krokfjorden; L. Tattamåla.

89. *A. geniculatus* L,, a. 11. — Måttl.
90. *A. fulvus* Sm., 4. — Måstl.
91. *Phleum pratense* L., a.
92. *Baldingera arundinacea* (L.) Dum., sälls. — Spsmt—talr. — Dångs kvarn; Böket.
93. *Anthoxanthum odoratum* L., a. — Talr.—massv.
94. *Typha angustifolia* L., sälls. — Måttl.—talr — L. Hen och Julen.
95. *T. latifolia* L., sälls. — Talr.—måttl. — Krokfjorden; Rösjön; St. Hensjön (enst. 1910).
96. *Sparganium minimum* Fr., a. — Måttl.
97. *S. natans* (L.) Fr., sälls. — Måttl. — St. Hen; Hemningsmåla kvarn; troligen är det ock denna art, som jag sett i Tjurken.
98. *S. simplex* Huds., 7. — Spsmt—talr.
   β *longissimum* Fr. — Måttl. — Kanalen mellan Julen och Ronnebyån; Sandsjön (ster.); Hemningsmåla kvarn (enst.).
99. *S. ramosum* Huds., sälls. — Måttl. — Rösjön.
100. *Lemna minor* L., 7. — Mängdv.—massv.
101. *Calla palustris* L., a. 8. — Måttl.
102. *Luzula pilosa* (L.) Willd., a.
103. *L. campestris* (L.) DC., a.
104. *L. multiflora* (Ehrh.) Hoffm., 4. — Spsmt—måttl.
105. *Juncus effusus* L., a. — Talr.—mängdv.
106. *J. Leersii* Marss., a. 8—. — Spsmt.
107. *J. filiformis* L., a. — Talr.—mängdv.
108. *J. lamprocarpus* Ehrh., a. — Måttl.
109. *J. alpinus* Will., sälls. — St. Hens strand vid Hensmåla, talr.
110. *J. supinus* Mœnch, a. — Vanl. måttl.
   f. *fluitans* Lam. — Krokfjorden; Hemningsmåla bäck.
111. *J. bufonius* L., a. — Måttl.
112. *J. compressus* Jacqu., sälls. — Måttl. — Vid brunnar i Böket och Genesmåla.
   J. squarrosus L., sälls. — Spor. — Enstaka i Holmahult 1905.
113. *Paris quadrifolia* L., 5. — Spsmt—talr.
114. *Majanthemum bifolium* (L.) Schmidt, a.

115. *Polygonatum officinale* ALL., sälls. — Spsmt—måttl. — Dångemåla; Genesmåla.
116. *P. multiflorum* (L.) ALL. — Spsmt—talr. — Strömmarna; Hemningsmåla.
117. *Convallaria majalis* L., a. — Måttl.—talr.
Muscari botryoides (L.) MILL., sälls. — Måttl. — Nordligaste Genesmåla.
118. *Gagea lutea* (L.) KER., a. 9. — Måttl.—nästan mängdv.
119. *Allium scorodoprasum* L., sälls. — Måttl. — Bubbemåla; Böket?
Lilium bulbiferum L., sälls. — Spsmt. — Böket (förv.).
Narcissus pseudonarcissus L., sälls. — Måttl. — Södra Böket (förv.). — SCHEUTZ i Bot. Not. 1884, pag. 45.
120. *Iris pseudacorus* L., 3. — Måttl. — Sandsjön flerest.; Böket; Krokfjorden.
121. *Coralliorhiza innata* R. BR., sälls. och ngt spor. — Hallatorp vid Blekingegränsen och sjön Tjurken spsmt 1904. Den hade, då jag efter ett par år besökte platsen, ökats rätt betydligt, men tycks nu vara utgången; Svartsjörås i 2 ex. 1910; Konga, enst. 1905.
122. *Listera ovata* (L.) R. BR., sälls. — Måttl. — Dångebo; L. Blötan.
123. *L. cordata* (L.) R. BR., sälls. — Dångemåla på gränsen till Holmahult, måttl.; eljest enstaka: Dångemåla 1908; vid södra delen af Krokfjorden 1911.
123½. *Epipactis latifolia* (L.), sälls. — Högbo (SCHEUTZ 1871). Af mig ej sedd.
124. *Goodyera repens* (L.) R. BR., 6. — Spsmt—t. talr.
125. *Platanthera bifolia* (L.) RCHB., a. — Spsmt—måttl.
126. *Gymnadenia conopea* (L.) R. BR., a. 9. — Måttl.
127. *Orchis maculata* L., a. — Måttl.
128. *O. mascula* L., sälls. — Spsmt—måttl. — Dångebo, utgången; L. Blötan.
129. *Myrica gale* L., a. — Måttl.—talr.
130. *Populus tremula* L., a. — Spsmt—t. talr.
P. alba L., cult. — Prästgården.
P. balsamifera L. — Flerest. cult.: Kyrkan, Konga, Högebo.
131. *Salix repens* L., a. 9—. — Måttl.
132. *S. cinerea* L., a. Vid Rösjön förek. en monströs form f. ***convexifolia***, som har ett abnormt utseende. Bladen

relativt små och hafva formen af upp- och nedvända 2—4 mm djupa skålar.

133. *S. aurita* L., a. — Spsmt—måttl.

133 × 131. *S. **aurita** × **repens,*** sälls. — Spsmt. — L. Tattamåla.

134. *S. caprea* L., a.

134 × 131. *S. **caprea** × **repens,*** sälls. — Spsmt. — Snedingsmåla.

135. *S. alba* L. — Två träd vid Fagerfors. Cult.?

136. *S. pentandra* L., a. — Spsmt—talr.

f. *angustifolia* ANDS. — L. Tattamåla; vid Tjurken.

f. *latifolia* ANDS. — Bungamåla m. fl. ställen.

137. *Betula verrucosa* EHRH., a.

138. *B. odorata* BECHST., a. i kärr såsom ster. buske. Mer sällan fert.: Kampingemåla; L. Tattamåla.

139. *B. glutinosa* WALLR. (non FR.) Coll., a.

140. *Alnus glutinosa* (L.) GÆRTN., a. — Spsmt—måttl.

141. *Corylus avellana* L., a. — Spsmt—måttl.

142. *Carpinus betulus* L., a. 11. — Spsmt—måttl.

143. *Fagus silvatica* L., a. — Spsmt—t. talr.

144. *Quercus robur* L., a. — Spsmt—talr.

145. *Qu. sessiliflora* SALISB., a. 8—. — Spsmt—måttl.

146. *Ulmus montana* WITH., 8. — Spsmt, säll. måttl.: Strömmarna.

Humulus lupulus L., 6. — Trol. på alla ställena odlad eller förvildad.

Cannabis sativa L., ♂, sälls., förvildad och spor. — Dångebo, enst. 1911.

147. *Urtica urens* L., a. — Måttl.

148. *U. dioica* L., a. — Måttl.—talr.

Fagopyrum esculentum MŒNCH, 4. — Måttl. — Spor. — SCHEUTZ i Bot. Not. 1885, pag. 166.

F. tataricum (L.) GARTN., 3. — Spsmt. — Spor.

149. *Polygonum amphibium* L., sälls. — Måttl.—talr. — Sandsjön; Svartsjön.

β *terrestre* RCHB., sälls. — Måttl. — Sandsjöns strand vid Dångemåla, men mest ster.

150. *P. lapathifolium* AIT., a. — Måttl.—massv.

151. *P. persicaria* L., a. — Spsmt—måttl.

152. *P. hydropiper* L., a. — Vanl. talr.

153. *P. aviculare* L., a. — Vanl. talr.

154. *P. convolvulus* L., a.
155. *Rumex domesticus* HN., a. 8—. — Måttl.
156. *R. crispus* L., a. 8. — Måttl.
155 × 156. *R. crispus × domesticus*, 3. — Måttl.—spsmt. — Böket; Grönvik; Hemningsmåla.
157. *R. obtusifolius* L., 7. — Måttl.
158. *R. acetosa* L., a. — Måttl.
159. *R. acetosella* L., a. — Talr.—mängdv.
γ. *integrifolius* WALLR., sälls. — Spsmt. — Dångemåla.
160. *Chenopodium bonus Henricus* L., 4. — Spsmt—måttl.
161. *C. glaucum* L., sälls. — Högebo och Konga, måttl.
162. *C. album* L., a. — Talr.—massv.
β. *viride* (L.). — Hitåt tenderande former a., men sällan fullt typisk.
γ. *lanceolatum* (MÜHLB.), sälls. — Spsmt. — Böket; Högebo.
δ. *cymigerum* (KOCH), a. — Spsmt.
163. *Atriplex patulum* L., knappt a. 7. — Måttl.
β. *angustifolium* J. E. SM., sälls. — Ett ex. vid Dångebo skjutsstn. 1911.
164. *Montia rivularis* GMEL. — Talr. — Gropanäs; L. Tattamåla; Kampingemåla m. fl. ställen.
**lamprosperma* (CHAM.). — Måttl. — Holmahult; Snedingsmåla m. fl. ställen.
165. *Silene venosa* (GIL.) ASCHERS., sälls. — Dångebo (måttl.); v. Hemningsmåla (enst. 1911).
166. *S. nutans* L., sälls. — Spsmt. — Kyrkogården.
S. dichotoma EHRH., sälls. och spor. — Spsmt. — Dångemåla 1902.
S. gallica L., sälls. och spor. — Spsmt. — Dångemåla 1902.
167. *Melandrium album* (MILL.) GARCKE, sälls. — Spsmt. — Dångemåla.
168. *Viscaria viscosa* (GIL.) ASCH., a. 8. — Måttl.
169. *Lychnis flos cuculi* L., 7. — Måttl.—talr.
170. *Agrostemma githago* L., sälls. och ngt spor. — Spsmt—måttl. — Dångemåla 1901 och 1911; Högebo 1911; Dångebo 1911.
171. *Dianthus deltoides* L., a. 9. — Spsmt—måttl.
172. *Stellaria media* (L.) CYR., a. — Måttl.

173. *S. uliginosa* MURR., a. 11—. — Vanl. måttl.
174. *S. graminea* L., a. — Måttl.—talr.
175. *S. longifolia* MÜHLENB., sälls. — Vanl. måttl. — Norr om St. Tattamåla gård; näset mellan Hensjöarna; Högebomåle, spsmt 1910.
176. *Cerastium arvense* L., sälls. — Spsmt—måttl. — Genesmåla; Strömmamåle; Högebo; Dångemåla, tillf.
177. *C. vulgare* HN., a. — Måttl.
178. *C. semidecandrum* L., a. — Måttl.
179. *C. glomeratum* THUILL., 4. — Måttl.
180. *Arenaria trinervia* L., 4. — Spsmt—måttl.
181. *A. serpyllifolia* L. var. *viscida* LOIS., a. — Hufvudformen har jag aldrig anträffat inom socknen.
182. *Spergula arvensis* L., a. — Talr.—massv.
183. *S. vernalis* WILLD., sälls. — Måttl. — Genesmåla och Horkoneryd, nära gårdarna.
184. *S. rubra* (L. p. p.), 5. — Spsmt.
185. *Sagina procumbens* L., a. — Måttl.
var. *corollina* LEDEB., sälls. — Spsmt. — Dångebo.
186. *Scleranthus annuus* L., a. — Måttl.—talr.
S. perennis L., sälls. och spor. — Dångemåla, enstaka.
187. *Nymphæa alba* (L. p. p.) PRESL., a.
188. *Nuphar luteum* (L.) SM., a., men ej så a. som föreg.
189. *Thalictrum simplex* L., sälls. — Måttl. — Dångebo; sannolikt flerestädes.
190. *Th. flavum* L. — Måttl.—mängdv. — Utmed ån från Konga och till socknens södra gräns.
191. *Anemone nemorosa* L., a. — Talr.—massv.
192. *A. hepatica* L., 7. — Spsmt—knappt talr.
f. *rosea* NEUM., sälls. — Spsmt. — Strömmarna.
193. *Pulsatilla vulgaris* MILL., sälls. — Måttl.—talr. — Strömmamåle; Bungamåla.
194. *Ranunculus flammula* L., a. — Måttl.—talr.
**reptans* (L.), 4. — Måttl.
195. *R. auricomus* L., a. — Talr.—mängdv.
196. *R. acer* L., a. — Måttl.—mängdv.
197. *R. repens* L., a. — Måttl.—mängdv.
198. *R. bulbosus* L., knappt a. 7. — Spsmt—måttl.
199. *R. ficaria* L., 4. — Måttl.—näst. mängdv.
200. *Batrachium peltatum* (SCHRANK.) GELERT, sälls. — Måttl. — Bungamåla; Julen.

201. *Caltha palustris* L., a. — Måttl.—talr.
202. *Trollius europæus* L., 4. — Måttl.—talr.
203. *Aquilegia vulgaris* L., sälls. — Måttl. — Veramåla, efter allt att döma vild.
204. *Chelidonium majus* L., sälls. — Spsmt. — Högebo; vid ett torp öster om L. Hen; Hensmåla.

Papaver somniferum L. — Förvildad t. ex. i prästgårdens trädgård.

205. *Corydalis intermedia* (L.) P. M. E., sälls. — Måttl. — Hemningsmåla.
206. *Fumaria officinalis* L., a.

Brassica napus L., sälls. och sporadisk. — Spsmt. — Dångebo 1911.

207. *B. campestris* L., a. — Måttl.—näst. massv.
208. *Sinapis arvensis* L., sälls. — Konga; Dångemåla; Dång.
209. *S. alba* L., sälls. — Måttl.—talr. — Holmahult 1905; Konga 1910; Aritsbromåle 1911.
210. *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. — Måttl. — Konga. — Sälls.
211. *S. sophia* L., sälls. — Spsmt. — Hensmåla.
212. *Erysimum cheiranthoides* L., a.
213. *Cardamine pratensis* L.. knappt a. 6—. — Vanl. spsmt.

f. *paludosa* Knaf., sälls. — Spsmt. — Sjön vid Genesmåla.

f. *dentata* Schultes. — Perstorpsgölen; Dångebo.

214. *C. amara* L., spsmt—talr. — Konga; Tattamåla stn; Dångebo. — Sälls.

var. *hirta* Wimm. & Grab., a. 8. — Måttl.—mängdv.

215. *Arabis thaliana* L., a.

Turritis glabra L., sälls. och spor. — Spsmt. — Konga; Dångebo.

216. *Barbarea vulgaris* R. Br., a. 8. — Måttl.

**arcuata* (Opitz) Rchb. — Dångebo, spsmt 1905.

Nasturtium armoracia (L.) Fr., sälls. och förvild. — Konga; Genesmåla.

217. *N. palustre* (Leyss.) DC. — Konga nära fabriken, måttl.
218. *Raphanus raphanistrum* L., a. — Måttl.

Lepidium incisum Roth, sälls. och spor. — Dångemåla.

219. *Vogelia paniculata* (L.) Horn., sälls. — Spsmt. — Holmahult.
220. *Capsella bursa pastoris* (L.) Medik, a. — Måttl.—mängdv.

221. *Thlaspi arvense* L., a.
222. *Teesdalia nudicaulis* (L.) R. BR., sälls. — Spsmt. — Dångemåla i en grushåla på prästgårdens ägor. — SCHEUTZ i Bot. Not. 1871, pag. 121.
223. *Subularia aquatica* L., 6. — Måttl.—t. talr.
224. *Alyssum incanum* (DC.), sälls. — Spsmt—måttl. — Prästgården; Dångebo vid skjutsstationen; Konga. — SCHEUTZ i Bot. Not. 1873. pag. 41.
225. *Draba verna* L., a. — Måttl.—talr.
226. *Drosera rotundifolia* L., a. 10. — Måttl.
f. *furcata* LILJA, sälls. — Spsmt. – Krokfjorden; Dångemåla.
227. *D. intermedia* HAYNE, a. — Måttl.
228. *D. longifolia* (L. p. p.) HAYNE, sälls. — Spsmt. — Tjurken?
229. *Sedum acre* L., a. 10. — Måttl.—talr.
S. spurium M. BIEB., sälls. — Måttl. — Dångemåla; Hensmåla; Nygårdstorp.
230. *S. maximum* (L.) SUTER., sälls. — Täml. spsmt. — L. Tattamåla; Strömmarna och s. Böket.
S. annuum L., finns möjl., då jag sett den på flera ställen utanför östra gränsen.
Sempervivum tectorum L. — Ofta odlad på tak.
231. *Parnassia palustris* L., sälls. — Spsmt. — Veramåla; Hemningsmåla.
232. *Chrysosplenium alternifolium* L., a. 8. — Måttl.—talr.
233. *Saxifraga granulata* L., a. — Måttl.—mängdv.
234. *Ribes grossularia* L., a. — Spsmt.
235. *R. nigrum* L., sälls. — Hemningsmåla kvarn, 1 buske. — SCHEUTZ i Bot. Not. 1878, pag. 147.
236. *R. rubrum* L., sälls. — Spsmt. — Högebo.
237. *Pyrus communis* L., sälls. — Spsmt. — Dångemåla; Hemningsmåla.
238. *P. malus* L., a. — Spsmt.
β. *mitis* WALLR., sälls. — Hemningsmåla; Högebomåla.
239. *Cratægus oxyacantha* L., sälls. — Spsmt. — Svartsjörås; Högebo; St. Tattamåla.
240. *C. monogyna* JACQU., a. 10. — Spsmt—måttl.
239 × 240. *C. oryxacantha × monogyna?*. sälls. — Spsmt. — Ö. om Gropanäs 1 ex. med blad som oxyacantha,

men blott ett stift; ett annat n. om St. Tattamåla är intermediärt.

241. *Cotoneaster integerrimus* MEDIK., sälls. (J. E. STRANDMARK). — Enl. muntl. meddelande af Prof. ZANDER skulle lokalen vara »backarna vid Högebo».

242. *Rosa*[1] *canina* L. — Svartsjörås (var. *scabrata* (CRÉP.) SCHZ.); Dångebo (var. *Desváuxii* H. BR.).

R. dumetorum THUILL.? — Se N:o 244.

243. *R. glauca* VILL. — Näset mellan Hensjöarna (trol. var. *recedens* SCHZ.); Hensmåla mellan banan och St. Hen (sannol. var. *detruncata* MATTS.); var. *inserta* MATTS.: mellan Grönvik och Blötan, Gropanäs, Dångemåla.

244. *R. coriifolia* FR., sälls. — Kampingemåla (trol. var. *collinalis* MATTS.); en annan form från Rössmåla är trol. var. *agrestis* Sw., men det är ock möjligt, att den är en *dumetorum*-form.

245. *R. tomentosa* SM. — Bäcköfvergången s. om Dackemåla (var. *flaccidifolia* ELGQV. in sched); var. *umbelliflora* (Sw.) finnes vid vägen mellan Hemningsmåla och Elmeboda kyrka, men ett stycke utanför gränsen till Sandsjö.

246. *R. mollis* SM. var. *typica* SCHZ., a. 7. — Mycket föränderlig. På vägen mellan Böket och Fagerfors finnas exemplar, hvilkas årsskott alldeles sakna taggar. — var. *patula* MATTS. finnes i sydvästra Elmeboda s:n.

247. *Alchemilla arvensis* SCOP. 4. — Spsmt—måttl. — I allmänhet (Holmahult, Snedingsmåla, Bungamåla) är den en enkel, blott 1—2 cm hög dvärgform och växer på torra fårbetesmarker. Ett enstaka ex. i Dångemåla 1911 var grenigt och af normal storlek.

248. *A. pubescens* LAM., a. — Måttl.

249. *A. plicata* BUS., sälls. — Sqsmt. — St. Tattamåla.

250. *A. filicaulis* BUS., a. — Måttl. — Vid Hemningsmåla förekommer en form med alla fruktbägarna håriga, de flesta rikt.

251. *A. acutangula* BUS., 5. — Måttl.—mängdv.

252. *A. subcrenata* BUS., a. 9. — Måttl.

253. *A. alpestris* SCHMIDT, 5. — Spsmt—måttl.

254. *Rubus idæus* L., a. — Måttl.

---

[1] Den osäkerhet, som här råder om bestämningen af ett par *Rosa*-former, har sin grund i att en del af de exemplar jag tagit varit illa valda och samlade i olämplig tid.

255. *R. suberectus* ANDERS., a. — Måttl.—spsmt.
256. *R. plicatus* WHE., sälls. — Konga (spsmt); mell. Hensmåla och Blötan (mängdv.).
257. *R. Lindebergii* P. J. MÜLL., sälls. — Måttl. — L. Blötan.
258. *R. saxatilis* L., a. — Måttl.—talr.
259. *R. chamæmorus* L., 5. — Måttl.—talr., men ej allmänt blommande.
260. *Fragaria vesca* L., a. — Måttl.—mängdv.
261. *Comarum palustre* L., a.
262. *Potentilla norvegica* L., sälls. — »Knallamad» under Genesmåla, t. talr.; eljest tillf. t. ex. Konga, omkr. 1903; Dångebo 1911.
263. *P. argentea* L., a. — Måttl.—talr.
264. *P. arenaria* BORKH., a. 8. — Spsmt—måttl.
P. thuringiaca BERNH., sälls., spor. — Dångemålaö 1902.
265. *P. erecta* (L.) DALLA TORRE, a. — Vanl. måttl.
266. *P. anserina* L., a. — Spsmt—talr.
f. *sericea* HAYNE. — Utpräglad t. ex. i Dångemåla.
267. *Geum urbanum* L., a. — Spsmt—måttl.
268. *G. rivale* L., a. — Måttl.
267 × 268. *G. urbanum × rivale*, sälls. — Spsmt.
f. *suburbanum* NEUM. — Veramåla, enst. 1911.
f. *subrivale* NEUM. — Dångebo; L. Tattamåla.
268 1/2. *Spiræa ulmaria* L., a. — Måttl.—talr.
f. *denudata* PRESL. — Nästan lika allm. som hufvudformen.
269. *Prunus spinosa* L., a. — Måttl.
270. *P. padus* L., a. 9. — Spsmt.
271. *Melilotus arvensis* WALLR., sälls. — Spsmt. — Hensmåla 1911.
272. *Trifolium agrarium* L., 5. — Spsmt—måttl.
273. *T. procumbens* L., sälls. — Måttl. — Hensmåla; Konga; Böket.
274. *T. repens* L., a. — Måttl.—talr.
275. *T. hybridum* L., a. 8. — Vanl. spsmt. — Åtminstone på en del ställen förvildad.
276. *T. arvense* L., a. 8. — Spsmt—måttl.
277. *T. pratense* L., a.
278. *T. flexuosum* JACQU., a. 9. — Måttl.—talr.
279. *Lotus corniculatus* L., a. — Måttl.—talr.

280. *Anthyllis vulneraria* L., 7. — Spsmt—måttl. — En del af lokalerna äro åkrar, men i Högebo växer den på en ängsbacke, i St. Tattamåla på banvallen.
281. *Lathyrus pratensis* L., a. — Måttl.
282. *Vicia hirsuta* (L.) KOCH, a. 9. — Måttl.
283. *V. tetrasperma* (L.) MÖNCH, 4. — Måttl.
284. *V. cassubica* L., a. 8. — Måttl.—mängdv.
285. *V. cracca* L., a. — Måttl.
286. *V. villosa* ROTH, sälls. — Spsmt. — Blötan; Böket; Kampingemåla.
287. *V. sepium* L. *α. vulgaris* KOCH, sälls. — Måttl. — Konga.
288. *V. sativa* L., a. —
289. *V. angustifolia* (L.) RCHB. *α segetalis* THUILL., trol. a., 2. — Måttl.
 β. *Bobartii* FORST., a. 8. — Måttl.
 f. *nana* (OBORNY). — Ö. Bungamåla.
290. *V. lathyroides* L., sälls. — Enl. J. E. STRANDMARK.
291. *Orobus niger* L., sälls. — Genesmåla, s. om gården, mellan ån och vägen, talr.
292. *O. tuberosus* L., a.
293. *O. vernus* L., sälls. — Måttl. — På lokalen för *O. niger;* Konga.
294. *Geranium silvaticum* L., sälls. — Måttl. — Holmahult.
295. *G. molle* L., 6. — Måttl.
296. *G. pusillum* L., 5. — Måttl.
297. *G. robertianum* L., a. 8. — Spsmt—måttl.
298. *Erodium cicutarium* (L.) L'HER., a. — Spsmt—måttl.
299. *Oxalis acetosella* L., a.
300. *Linum catharticum* L., a. 7. — Måttl.—mängdv.
301. *Radiola linoides* ROTH, sälls. — Spsmt—måttl. — St. Hens n. strand; på skogsvägar ö. om Horkoneryd.
302. *Polygala vulgare* L., a. — Måttl. talr.
 f. *carnea* RCHB., mindre a.
 f. *albida* CHOD., mindre a.

Euphorbia cyparissias L., sälls. — Kyrkogården; vid en ruin i n. Svartsjörås. — Måttl,

303. *E. helioscopia* L., a.
304. *Callitriche vernalis* KOCH, trol. a. 2. — Måttl.
305. *C. polymorpha* LÖNNR., 5. — Talr.
306. *C. stagnalis* SCOP., a. 6. — Spsmt—mängdv.
 f. *serpyllifolia* LÖNNR. — Lika a. som hufvudformen.

307. *Empetrum nigrum* L., a. — Talr.—massv.
308. *Acer platanoides* L., a. 9. — Spsmt.
A. pseudoplatanus L., sälls., cult. — Konga.
Aesculus hippocastanum L., sälls. — Måttl. — Konga.
309. *Rhamnus frangula* L., a.
310. *Tilia ulmifolia* (L.) Scop., a. — Spsmt—måttl.
311. *Malva* ***moschata*** L., 5. — Måttl.—spsmt.
312. *Helianthemum chamæcistus* Mill., a. 9-. — Måttl.—talr.
313. *Hypericum quadrangulum* L., a. — Måttl.—talr.
314. *H. perforatum* L., a. — Måttl.
315. *Viola arvensis* Murr., a. — Måttl.—massv.
316. *V. tricolor* L., a. 10, — Spsmt—måttl.
317. *V. canina* L., a. — Måttl.
318. *V. arenaria* (DC.) Fr., 4. — Spsmt—måttl.
319. *V. riviniana* Rchb., a. — Måttl.
f. ***nemorosa*** Neum., sälls. — Spsmt. — Genesmåla.
319 × 317. *V.* ***riviniana*** × ***canina*** f. ***subriviniana*** Neum., sälls. — Måttl. — Hemningsmåla.
320. *V. mirabilis* L., sälls. — Måttl.—talr. — Hemningsmåla; Genesmåla; Böket.
321. *V. palastris* L., a. — Måttl.
V. odorata L. — Ofta förv. t. ex. Prästgården.
322. *Peplis portula* L., 6. — Måttl.
323. *Lythrum salicaria* L., a. 5. — Måttl.
324. *Epilobium angustifolium* L., a. — Måttl.—mängdv.
325. *E. montanum* L., a. — Spsmt—måttl.
326. *E. palustre* L., a. — Spsmt.
327. *E. obscurum* Schreb., a. 8. — Måttl.
328. *Myriophyllum alterniflorum* DC., a. 5. — Spsmt—talr. — På de uttorkade stränderna af ån från Rålången har jag tagit en landform med kort, krypande och rotslående stjälk, bladflikar utspärrade och förtjockade och sidoflikarna hälften kortare än hos hufvudformen.[1]
329. *Myrrhis odorata* (L.) Scop., 6. — Måttl.—spsmt.
330. *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm., a.
331. *Heracleum sibiricum* L., 6. — Spsmt—måttl.
Daucus carota L., sälls., spor. — Bungamåla 1905, enst.
332. *Pastinaca sativa* L., sälls. — Måttl. — L. Blötan.

[1] Öfverensstämmer med figur och beskrifning i H. Schenck, Die Biologie der Wassergewächse, 1886. p. 23; Tafel I, Fig. 14.

333. *Peucedanum palustre* (L.) MOENCH, a.
334. *Angelica silvestris* L., sälls. — Spsmt. — Högebo; St. Tattamåla.
335. *Selinum carvifolia* L., sälls. — Spsmt. — Fagerfors.
336. *Aethusa cynapium* L., sälls. — T. spsmt. — Högebo; Konga, enst. 1910.
337. *Pimpinella saxifraga* L., a. — Måttl.
    f. *dissecta* RETZ. — Sällsyntare än hufvudformen.
338. *Carum carvi* L., a. — Måttl.
339. *Aegopodium podagraria* L., a. 10. — Måttl.—talr.
340. *Cicuta virosa* L., sälls. — Måttl. — Södra Krokfjorden; Böket i ån.
341. *Hydrocotyle vulgaris* L., a. 8-. — Måttl.—talr.
342. *Thesium alpinum* L. — Spsmt—talr. — Uppefter ån ända till Konga station.
343. *Calluna vulgaris* L., a. — Mängdv.—massv.
344. *Arctostaphylos uva ursi* (L.) SPRENG., a. — Talr.—mängdv.
345. *Andromeda polifolia* L., a. 7. — Spsmt—måttl.
346. *Ledum palustre* L., a. — Vanl. måttl.
347. *Myrtillus nigra* GILIB., a. — Talr.—mängdv.
348. *M. uliginosa* (L.) DREY., a. — Buskar måttl.—talr.
349. *Vaccinium vitis idœa* L., a. — Talr.—massv.
350. *Oxycoccus palustris* (PERS.), a. — Vanl. talr.
351. *Pyrola chlorantha* SW., 5. — Måttl.
352. *P. rotundifolia* L.? — Vid v. stranden af Elften och nv. af Rålången har jag sett bladrosetter, som måhända höra hit.
353. *P. media* SW., sälls. — Spsmt—måttl. — Horkoneryd; nära Dång; Blötan (SCHEUTZ 1871).
354. *P. minor* L., a. 9-. — Spsmt—måttl.
355. *P. secunda* L., a. 11. — Spsmt—måttl.
356. *P. umbellata* L., sälls. — Spsmt. — Dångemålaö.
357. *Monotropa hypopitys* L., 5. — Knappt måttl.
358. *Trientalis europœa* L., a.
359. *Lysimachia vulgaris* L., a. 8. — Måttl.
360. *Naumburgia thyrsiflora* (L.) REICH., 8. — Måttl.
    Anagallis arvensis L., sälls. och spor. — Hensmåla på banvallen 1897; prästgårdens trädgård 1902.
    A. cœrulea SCHREB., sälls. och spor. — Ett ex. i prästgårdens trädgård 1910.
361. *Primula officinalis* L., a. 12. — Måttl.—talr.

362. *Hottonia palustris* L., a. 8. — Måttl.—talr.
363. *Fraxinus excelsior* L., a. — Knappt måttl.
364. *Gentiana campestris* L. *α suecica* MURB., a. 9. — Måttl. —talr.
365. *Menyanthes trifoliata* L., a. 10. — Måttl.—talr.
366. *Convolvulus arvensis* L., 7. — Spsmt—måttl.
367. *Cuscuta europæa* L., 5. — Måttl.
368. *Anchusa arvensis* (L.) MB., a.
369. *Myosotis palustris* L., sälls. — Måttl. — Högebo, strax n. om gården.
370. *M. cæspitosa* SCHULTZ, a. — Måttl.
371. *M. arvensis* (L.) ALL., a.
 f. *vernalis* NEUM. — Antecknad från Holmahult och Böket.
372. *M. collina* HOFFM., a. 13. — Måttl.
373. *M. stricta* LINK., a. 10. — Måttl.
374. *M. versicolor* (PERS.) J. E. SM., sälls. — Måttl. — Prästgården; ö. Veramåla.
375. *Mentha gentilis* L. *γ agardhiana* FR. H. N. 4: 17, sälls. — Måttl. — Konga.
376. *M. aquatica* (L.) FR. H. N. 2: 25 × *arvensis* L., sälls. — Måttl.
 α ***subaquatica*** NEUM. — Fagerfors; Dång; vid ån, som flyter från Rålången.
 γ ***aquaticifolia*** H. N. 2: 26. — Ån, som flyter från Rålången. Man kan här se alla öfvergångsformer från typisk *α* till typisk *γ*.
377. *M.* ***aquatica*** FR. × ***austriaca*** JACQU. var. ***subintegrifolia*** L. M. NEUM. in sched., sälls. — Måttl. — Hemningsmåla kvarn.
378. *M. arvensis* L., a.
 f. *scordiastrum* F. SCHULTZ. — S. om Rålången.
 f. *deflexa* DUM. — Spsmt—mängdv. — Genesmåla; Bungamåla.
379. *Lycopus europæus* L., a. — Måttl.
380. *Thymus serpyllum* L., a. — Måttl.
381. *T. chamædrys* FR., a. 8. — Måttl.
382. *Clinopodium vulgare* L., a. 9. — Spsmt—t. talr.
383. *Scutellaria galericulata* L., a. — Vanl. spsmt.
384. *Prunella vulgaris* L., a. — Måttl.—t. talr.

385. *Glechoma hederacea* L., sälls. — Spsmt. — Dångebo; införd vid ett ställe nära kyrkan.
386. *Stachys silvatica* L., sälls. — Måttl. — Gropanäs och Blötan i trädgårdarna.
387. *S. palustris* L., a. — Måttl.
388. *Lamium album* L., sälls. — Måttl. — Hensmåla.
389. *L. purpureum* L., a. — Måttl.
390. *L. intermedium* FR. f. *vernale* NEUM., sälls. — Knappt måttl. — Hensmåla.
f. *æstivale* NEUM., 4. — Spsmt—t. talr.
391. *L. amplexicaule* L., a. — Måttl.
392. *Galeopsis tetrahit* L., sälls.? — Måttl. — Grönvik.
f. *præcox* (BRIQUET), a. — Talr.—massv.
393. *G. ladanum* L., 6. — Måttl.—talr.
394. *G. bifida* BOENN., a. 6—. — Måttl.—talr.
395. *G. speciosa* MILL., a.
396. *Ajuga pyramidalis* L., a. — Spsmt—måttl.
397. *Solanum dulcamara* L., 7. — Måttl.
S. nigrum L., sälls. och spor. — Dångebo 1910 i flere ex.
398. *Scrophularia nodosa* L., a. 9—. Spsmt—måttl.
399. *Linaria vulgaris* (L.) MILL., 7. — Måttl.
400. *Hyoscyamus niger* L., sälls. — Spsmt. — Holmahult. Växte där flera år på en gammal kolbotten, men är nu utgången.
401. *Verbascum thapsus* L., 4. — Måttl.
402. *V. nigrum* L., 4. — Måttl.
403. *Veronica serpyllifolia* L., a. — Måttl.—spsmt.
404. *V. arvensis* L., a. — Måttl.
405. *V. verna* L., 6. — Vanl. spsmt.
406. *V. scutellata* L., a. — Måttl.
f. *villosa* SCHUM., nästan lika a. som hufvudformen.
407. *V. beccabunga* L., sälls. — Måttl. — Dångebo.
408. *V. chamædrys* L., a. — Måttl.
409. *V. officinalis* L., a. — Måttl.
410. *V. opaca* FR., 5. Måttl. — t. talr. — Vid Hemningsmåla är tagen en vårform med flikiga foderblad.
V. Tournefortii GMEL., sälls. och spor. — Måttl. — Konga 1910.
411. *V. agrestis* L., a. 10. — Måttl.
412. *V. hederæfolia* L., sälls. — T. spsmt. — Konga.
413. *Odontites rubra* GILIB. **verna* BELL., a. 8. — Måttl.—talr.

414. *Euphrasia stricta* HOST, a. — Måttl.—talr.
415. *E. suecica* MURB & WETTST., 6. — Måttl.—talr.
416. *E. brevipila* BURN & GREMLI, 5. — Spsmt—talr. — Stundom bland *stricta*.
417. *E. tenuis* (BRENN.) WETTST., sälls. — Spsmt. — Hemningsmåla.
418. *E. curta* FR., a. — Talr.—massv.
419. *E. gracilis* FR., sälls. — Måttl. — Dångebo; Böket.
420. *E. rostkoviana* HAYNE (f. *simplex*), sälls. — Måttl.—talr. Hensmåla; Hemningsmåla.
421. *Rhinanthus major* EHRH., a. — Måttl.—mängdv.
422. *Rh. minor* EHRH., a.
423. *Pedicularis palustris* L., 12. a.
424. *P. silvatica* L., ungefär så a. som föreg.
425. *Melampyrum silvaticum* L., a. 9—. — Talr.—mängdv.
426. *M. nemorosum* L., sälls. — Talr.massv. — Vid kyrkan; Genesmåla och Strömmarna.

M. cristatum L., sälls. och spor. — Måttl.—spsmt. — Dångemåla 1895 och 1910.

427. *M. pratense* L., a. — Ofta massv.
428. *Lathræa squamaria* L., sälls. — Måttl. — Hemningsmåla.
429. *Utricularia vulgaris* L., a. 7. — Spsmt—massv.
430. *U. intermedia* HAYNE, a. 6. — Spsmt—talr. — Vanl. steril.
431. *U. minor* L., sälls. — Spsmt—måttl. — Dångebo; Krokfjorden; Holmahult (enst.).

430 × 431. *U. intermedia* × *minor* f. *ochroleuca* R. HN., sälls, — Spsmt. — Fagerfors, ofvanför verkstaden, ster. — SCHEUTZ i Bot. Not. 1871, pag. 93.

432. *Pinguicula vulgaris* L., a. 11. — Måttl.
433. *Plantago major* L., a.
434. *P. lanceolata* L.. a. — Måttl.—talr.

β *sphærostachya* WIMM. — Antecknad från östra Bungamåla.

435. *Litorella lacustris* L., sälls. — Måttl.—talr. — Sandsjön; Elften.
436. *Galium silvestre* POLL., a. — Spsmt—talr.
437. *G. aparine* L. — Högebo, spsmt.

β *Vaillantii* DC., t. a. 4. — Måttl.—talr.

438. *G. uliginosum* L., a. 10. — Måttl.
439. *G. palustre* L., a. — Vanl. måttl.

β *decipiens* Hn., a. — Måttl.—talr.

440. *G. boreale* L., 6. — Spsmt—måttl.

441. *G. verum* L., a.

442. *G. mollugo* L.[1] α *elatum* Thuill., sälls. — Knappt måttl. — Prästgårdens trädgård. Nästan alla frukterna felslå fullständigt.

β *angustifolium* Roth., sälls. — Måttl. — Högebo.

443. *Sherardia arvensis* L., 6. — Måttl.

Sambucus nigra L., cult. — Dångebo.

444. *Viburnum opulus* L., a. 9. — Spsmt.

445. *Lonicera xylosteum* L., 4. — Spsmt—måttl.

446. *Linnæa borealis* L., 5. — Måttl.—talr.

447. *Valeriana officinalis* L., a. 10. — Spsmt—måttl.

448. *Lobelia dortmanna* L., a. 5. — Talr.—mängdv.

449. *Campanula persicæfolia* L., ej a. 4. — Spsmt—måttl.

450. *C. rotundifolia* L., a. — Spsmt—måttl. — I Bungamåla anträffad med hvita blr.

451. *C. rapunculoides* L., sälls., spor.? — Spsmt. — Dångebo, ett torp mellan Högebomåle och Rösjön.

C. patula L., sälls. och spor. — Spsmt—måttl. — Dångemåla 1900; Dångbo 1911.

452. *Jasione montana* L., sälls. — Måttl. — En åker under prästgården.

453. *Trichera arvensis* L., a. — Måttl.—talr.

f. *glandulosa* Koch. — Allm. i Holmahult; Högebo; Hemningsmåla.

454. *Succisa pratensis* Moench, a. 9. — Måttl.—t. talr.

455. *Bidens tripartitus* L., a. 10. — Måttl.

456. *Chrysanthemum leucanthemum* L., a. — Måttl.—mängdv.

C. parthenium (L.) Bernh. — Förvildad.

457. *Matricaria inodora* L., a.

458. *M. chamomilla* L., sälls. — Måttl. — Konga vid st:n.

459. *Anthemis arvensis* L., a. — Talr.—mängdv.

A. tinctoria L., sälls. och spor. — Genesmåla, t. talr. 1902; Hensmåla, enst. 1911.

460. *Achillea millefolium* L., a. — Måttl.—mängdv.

461. *A. ptarmica* L., a. 8. — Måttl.—talr.

---

[1] Är blott sedan 1878 känd för Kronobergs län, ehuru den där nu är rätt allmän. Hos Scheutz 1878 pag. 147 står: »*Galium mollugo* L. — Wexiö på järnvägsbanken ej långt från hospitalet. Har i senare åren inkommit sedan järnvägen till Carlskrona öppnades. Sjöborgen i Moheda.»

462. *Tanacetum vulgare* L., sälls. — Måttl. — Veramåla; Grönvik.
463. *Artemisia absinthium* L., 6. — Måttl.
464. *A. campestris* L., sälls. — Ett ex. växer sedan många år tillbaka i prästgårdens trädgård.
465. *A. vulgaris* L., a.
466. *Arnica montana* L., a. — Måttl.—mängdv.
467. *Senecio vulgaris* L., a.
468. *S. silvaticus* L., a. 10. — Måttl.
469. *S. jacobæa* L., sälls. — Måttl. — Holmahult.
470. *Gnaphalium silvaticum* L., a. — Vanl. spsmt.
471. *G. uliginosum* L., a.
472. *Antennaria dioica* (L.) Gærtn., a. — Måttl.—talr.
f. *corymbosa* Hn., a. — Mer eller mindre utpräglad.
473. *Filago minima* (Sm.) Fr., 5. — Måttl.—talr.
F. montana L., sälls. och spor. — Bungamåla; Dångemåla.
474. *Solidago virgaurea* L., a.
Bellis perennis L., sälls. — Konga, vid ån.
475. *Erigeron acer* L. — Hufvudformen ej med säkerhet observerad.
f. *perennis* Neum., 6. — Spsmt—måttl.
f. *dissolutus* Hn., sälls. — Holmahult; Bungamåla.
476. *Eupatorium cannabinum* L. — Spsmt—måttl. — Uppefter ån till Konga.
477. *Tussilago farfara* L., a. 9. — Spsmt—talr.
478. *Centaurea cyanus* L., a. — Måttl.—nästan mängdv.
f. *purpurea* Neum., sälls. och spor. — Dångebo.
479. *C. scabiosa* L., a. — Spsmt—måttl.
480. *C. jacea* L., a. 8—. — Spsmt.
481. *Carlina vulgaris* L., 5. — Spsmt—måttl.
482. *Cirsium lanceolatum* (L.) Scop., a. — Spsmt.
483. *C. arvense* (L.) Scop., a. — Måttl.—talr.
v. *horridum* Wimm. — Dång (typisk); Hensmåla.
v. *incanum* Fisch., ungefär så a. som hufvudarten.
484. *C. palustre* (L.) Scop., a. — Måttl.—talr.
485. *C. heterophyllum* (L.) All. — Jag vill minnas, att jag sett denna art i trakten af Horkoneryd. I hvarje fall hör den till traktens flora, men är sällsynt.
486. *Lappa minor* (Schk.) DC., a. 7. — Vanl. spsmt.

487. *L. tomentosa* (MILL.) LAM., sälls. — Spsmt. — Konga vid pannhuset.

Cichorium intybus L., sälls. och spor. — Spsmt—måttl. Dångemåla 1902; Dångebo 1911.

488. *Sonchus arvensis* L., a. 6—. — Måttl.—talr.

489. *S. asper* (L.) ALL., 6. — Måttl.—talr. — Vid Högebo förekommer den med flikade blad.

f. *pungens* BISCHOFF, sälls. — Spsmt. — L. Tattamåla.

f. *inermis* BISCHOFF, t. ex. prästgårdens trädg.

490. *S. oleraceus* L., 5. — Spsmt.

491. *Lactuca muralis* L., 5. — Spsmt—måttl.

492. *Lapsana communis* L., a.

493. *Scorzonera humilis* L., a. 8. — Måttl.—mängdv.

494. *Crepis tectorum* L., a. 8—. — Spsmt—måttl.

β *segetalis* ROTH., flerestädes t. ex. Hensmåla.

495. *C. virens* L., sälls. — Måttl. — St. Tattamåla vid järnvägen. — SCHEUTZ i Bot. Not. 1881, pag. 87.

496. *Taraxacum officinale* (WEB.) MARSS., a. — Måttl.—talr.

497. *Leontodon hispidus* L., a. 9. — Måttl.—talr.

498. *L. autumnalis* L., a.

var. *asperior* WG. — Antecknad från prästgårdens mosse, såväl f. *aureolanatus* NEUM. som f. *nigrolanatus* FR.

499. *Hypochœris maculata* L., a. 8. — Spsmt—måttl.

500. *H. radicata* L., a. — Måttl.—talr.

501. *Hieracium pilosella* L., a. — Måttl.

502. *H. auricula* LAM.; DC., a. — Måttl.

503. *H. Dusenii* N. & P., sälls. — Knappt måttl. — Grönvik; Hensmåla.

504. *H. tenerescens* NORRL., sälls. — Enst. — Högebomåle.

505. *H. Hjeltii* NORRL. — Hensmåla.

506. *H. subulatidens* DT., sälls. — Gropanäs.

507. *H. albatipes* DT. — Aretsbomåla, spsmt.

508. *H. cruentifolium* DT. & LÜB. — Dångemåla; Konga.

509. *H. diaphanoides* LBG., 4.

510. *H. gothiciforme* DT. — Prästgården, måttl.

511. *H. poliochlorodes* DT. — Konga.

512. *H. pseudodiaphanum* DT. — Konga.

513. *H. vulgatiforme* DT. — Dångemåla.

514. *H. vulgatum* (FR. p. p.) ALMQU., a.

515. *H. acrifolium* Dt. — Hensmåla; Konga; Dångemåla.
516. *H. Friesii* Hn., sälls. — Måttl. — Konga.
517. *H. obatrescens* Dt., sälls. — Måttl. — St. Tattamåla på banvallen.
518. *H. rigidum* Hn. — Konga; Dångemåla; Veramåla.
519. *H. umbellatum* L., a. — Vanl. måttl.

Litteraturförteckning.

Areschoug, F. W. C., Skånes flora. Andra uppl., 1881.
Birger, Selim, Växtlokaler i Bot. Not. 1908, pag. 221.
Fries, E., Flora Hallandica. 1817, 1818.
——, Stirpes agri Femsionensis. 1825, 1826.
Græbner, P., Die Heide Norddeutschlands i Engler, A., och Drude, O., Die Vegetation der Erde V. 1901.
Hartman, C., Skandinaviens Flora. Elfte uppl. 1879.
Hebert, P., Strödda växtgeografiska bidrag till Skandinaviens flora. Bot. Not. 1884, pag. 45—49.
Hård af Segerstad, F., Några nya växtlokaler. Bot. Not. 1911.
Johansson, K., Hufvuddragen af Gotlands växttopografi och växtgeografi. K. Sv. Vet.-akad:s förh. Band 29. N:o 1. 1897.
Kindberg, N. C., Östgöta flora. Tredje uppl. 1901.
Leffler, J. A., Strödda bidrag till Sveriges flora. Bot. Not. 1866, p. 170.
Neuman, L. M., och Alfvengren, Sveriges Flora.
Nordström, B., Några nya växtlokaler för Bleking. Bot. Not. 1891, pag. 86—89.
v. Post, L., und Sernander, R., Pflanzen-physiognomische Studien auf Torfmooren in Nerike (Guide N:o 14 för den 11 internationella geologkongressen). 1910.
Schenck, H., Die Biologie der Wassergewächse. 1886.
Scheutz, N. J., Conspectus floræ smolandicæ. Dissertation. Upsala 1857.
——, Växtgeografiska anteckningar öfver östra Småland. Öfvers. af Vet. akad:s förh. 1861, p. 433—450.
——, Tillägg till M. G. Sjöstrands Calmar läns flora Bot. Not. 1863, p. 119—124.
——, Smålands Flora, innefattande Kronobergs och Jönköpings läns fanerogamer och ormbunkar. 1864.
——, Fortsatta iakttagelser rörande Smålands växtlighet. Bot. Not. 1871, p. 82—94, 120—126 samt 143—148.
——, Spridda bidrag till Sveriges flora. Bot. Not. 1875, p. 161—166.
——, Spridda växtgeografiska bidrag. Bot. Not. 1878, p. 145—149.
——, » » » 1881, p. 86— 92.
——, » » » 1884, p. 41— 45.
——, » » » 1885, p. 161—168.

SERNANDER, R., Pilularia globulifera L. funnen i Nerike. Svensk Botanisk Tidskrift. Band 1. 1907.
SJÖSTRAND, M. G., Kalmar läns och Ölands flora 1863.
SVANLUND, F., Förteckning öfver Blekings fanerogamer och ormbunkar. 1889.
WAHLENBERG, G., Flora Suecica. 1826.
WELANDER, A., Växjö stifts matrikel, 1897.
Dessutom har jag begagnat mig af tvenne i min ägo befintliga handskrifter.
ELGQVIST, G. R., Förteckning öfver Långasjö sockens fanerogamer. 1911.
ELMQUIST, C. A., Elmeboda sockens fanerogamer och ormbunkar. 1874.

Tillägg.

Sid. 20, r. 18 uppifr.: *Corynephorus canescens* BERNH., sälls. — Enl. J. E. STRANDMARK.

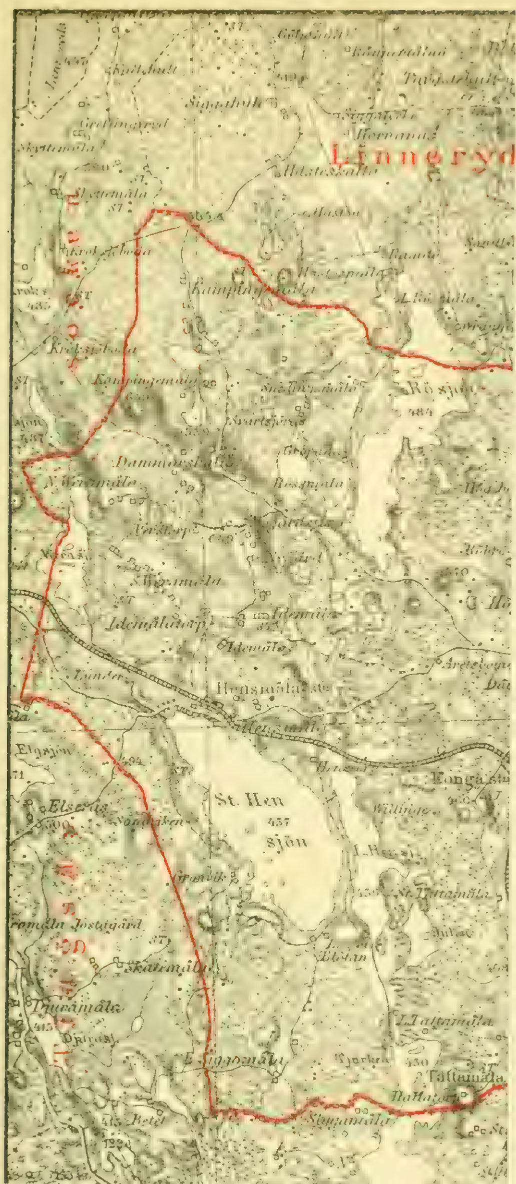
» 27, » 7 » *Camelina linicola* NEUM. FL.
f. *sativa* FR., sälls. — Måttl. — Nordvästra Genesmåla.
f. *fœtida* (SCHKUHR), sälls. — Enst. bland föregående.

» 27, » 6 nedifr.: *Sorbus suecica* (L.) KROK., a. — Spsmt. *S. aucuparia* L., a. Spsmt.

Register öfver släktena.

Tryckt den 8 mars 1912.

Uppsala 1912. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.


Linneryd
Rösjön
484
St. Hen
437
sjön
Hensmåla st.
Konga st.
Elgsjön
Tattamåla
Hallagen
L. Tattamåla
St. Tattamåla
Dammorskulle
Idemålatorp
Sandviken
Skatemåla
Björkerds
Saramåla
Elsenäs
Josmala
Blackmåla


Linneryds sn.
Sandsjö
Hensmåla st.
St Hen sjön
Ryd
BLEKING
Olofström
Skala 1:100000
5000 Metres

Några sydostsvensk[a] vegetationslinjer.

○ ··········· *Juncus squarrosus.*

□ ———— *Narthecium ossifragum*

△ — — — — — *Scirpus caespitosus.*

+ —·—·— — *Erica tetralix.*

Gislaved



Några sydostsvenska vegetationsgränser

○ ··········· *Juncus squarrosus.*

□ ———— *Narthecium ossifragum*

△ – – – – *Scirpus caespitosus.*

+ —·—·— *Erica tetralix.*

Högby
Åtvidaberg
Waldemarsvik
Gränna
Gamleby
Jönköping
Bläckstad
Västervik
Barkeryd
Nässjö
Eksjö
Ingatorp
Vimmerby
Hjorted
Tuna
Hvetlanda
Gisloved
Värnamo
Karlshamn
Påskallavik
Elghult
Kristdala
Dädesjö
Linhofda
Figeholm
Fimsjö
Pjesbo
Lungby
Växjö
Borgholm
Ekeberga
Kristvalla
Ljungby
S. Ljunga
Tolg
Algutsboda
Kadesjö
Lenneryd
Runsten
Kolmar
Loshult
Hasslaröd
Långasjö
Högby
Örkened
Eringsboda
Bergkvara
Ousby
Mjällby
Backaryd
Broby
Kristianopel
Ottenby
Ronneby
Karlskrona
Örkelljunga
Hörja
Sölvesborg
Stehestad
Rönneholm
Hör
S. Rörum
Bosarp

1 0 1 2 3 mil

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 11. N:o 9.

Ueber die Gramineengattungen Trichoneura und Crossotropis.

Von

E. L. EKMAN.

Mit drei Tafeln.

Mitgeteilt am 14. Februar 1912 durch J. ERIKSSON und G. LAGERHEIM.

Es macht sich heutzutage immer deutlicher die Tendenz geltend, beim Gruppieren der Gräser grosse, von alters her bestehende, aber kaum homogene Gattungen in kleinere, natürlichere zu zerteilen. Insbesondere haben hierbei die grossen Gattungen der Paniceen gelitten, ebenso die Gattungen *Triodia* und *Diplachne*. Letztere wurden neben anderen von STAPF in Flora Capensis (1898—99) gründlich revidiert, die fremden Elemente derselben wurden abgesondert und einige neue Gattungen gegründet. Die Berechtigung eines derartigen Vorfahrens ist einleuchtend; nur ist es dabei dringend notwendig, darauf zu achten, dass die neuen Gattungen sich nicht mit älteren, unter den Synonymen gelegentlich einrangierten decken. Dies ist aber bei einer der STAPF'schen Gattungen, *Crossotropis*, der Fall, denn sie fällt mit *Trichoneura* ANDERSSON aus dem Jahre 1854 zusammen.

Die genannte Gattung *Trichoneura* wurde von N. J. ANDERSSON auf eine von ihm auf den Galapagos-Inseln gesammelte Pflanze gegründet und in »Kongl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar» aus dem Jahre 1854 ausführlich

beschrieben. Die Gattung umfasste nur eine Spezies, die *Tr. Hookeri* ANDERSS. Bei der erneuten Bearbeitung ANDERSSON's (1857 und 1861) seiner auf den Galapagos-Inseln gesammelten Pflanzen hat er die betreffende Pflanze abgebildet, stellt sie aber unter *Leptochloa* und verwirft also selbst seine neue Gattung. Es geschah dies wohl, weil ANDERSSON glaubte, seine Pflanze sei identisch mit *Leptochloa hirta* (NEES) STEUD. Er behielt jedoch ihren Artennamen, »Hookeri», bei, da er wegen gewisser Merkmale der Beschreibung der *Leptochloa hirta* die Identität für nicht sichergestellt ansah [»Nomen a STEUDEL allatum, non conservandum puto, quum a NEESIO speciei *Dinebae* dicatum fuit, et quod diagnosis Steudeliana in nostram minime quadrat (»spicis brevibus, vix 3''' longis, gluma inferiore duplo breviore, spiculis subbifloris»)». — ANDERSSON, 1861, S. 51].

Nachfolgende Systematici sind alle darüber einig gewesen, der Gattung *Trichoneura* ihre Existenzberechtigung abzusprechen. Wenn es sich aber darum handelt, ihre systematische Stellung zu präzisieren, dann gehen die Meinungen weit aus einander. BENTHAM und HOOKER stellen die Gattung unter *Triodia* R. BR. Dabei geben sie über die *spezifische* Identität der *Trichoneura Hookeri* den erschöpfenden Bescheid: »*Trichoneura* ANDERSS. in K. Vetensk. Akad. Stockh. Handl., 1853 (4), 148, est *Leptochloa Lindleyana* KUNTH, Rev. Gram. I, 215, species galapagensis, *Diplachni fasciculari*, BEAUV., habitu subsimilis, sed characteres potius *Triodiae* ostendit» (BENTHAM-HOOKER, Genera Plantarum, S. 1176). Dieselbe Angabe wiederholt Ind. Kew., doch steht hier »*Leptochloa Lindleyana*» als eine echte *Leptochloa*. TH. DURAND und O. KUNTZE führen ebenfalls *Trichoneura* zu *Triodia*. HACKEL dagegen und mit ihm HARMS und DALLA TORRE stellen die Gattung unter *Diplachne* BEAUV. Indessen bemerkt HACKEL, ENGL. u. PRANTL, Nat. Pflanzenfam., Gramineae, S. 69: *Leptocarydion* HOCHST. und *Trichoneura* ANDERSSON umfassen Arten, welche den Übergang zu *Triodia* bilden.»

Bei dem Versuch, die generischen Affinitäten von *Trichoneura* zu ermitteln, wurde ich veranlasst, diese Gattung mit der, wie schon erwähnt, von STAPF in THISELTON-DYER, Flora Capensis, S. 317 (1898) und S. 649 (1899), aufgestellten und in HOOKER, Icones plantarum, t. 2609 (1899), abgebilde-

ten Gattung *Crossotropis* zu vergleichen. Es stellte sich alsbald heraus, dass die beiden Gattungen identisch sind. Schon die auffallende habituelle Ähnlichkeit liess dies vermuten; bewiesen wurde indessen die Identität durch die detaillierte Übereinstimmung im Bau der Blütenteile. Um diese Tatsache objektiv darzulegen, habe ich unten einen tabellarischen Vergleich der Gattungsmerkmale von *Trichoneura* und *Crossotropis*, nach den Diagnosen einerseits bei KUNTH, 1835, S. 603, und ANDERSSON, 1854, S. 148, 1861, S. 51, andererseits bei STAPF, in HOOKER, Icones plantarum, t. 2609, aufgestellt.

Trichoneura Hookeri.	**Crossotropis grandiglumis.**
Spiculae 5—7-florae, distichae (ANDERSS.), sessiles (KUNTH), vel altera sessilis, altera pedicellata (ANDERSS.); panicula ovata, ramosa, ramis simplicibus, patenti-strictis, subspicatis (ANDERSS.); rhachiola geniculata (ANDERSS.), tardius articulata? (KUNTH).	Spiculae 3—9-florae, lateraliter compressae, subsessiles, subdistichae, in paniculae ramis rigidis, rhachilla tenuis, supra glumas et inter valvas articulata.
Glumae spiculam aequantes (ANDERSS.), subaequales, lineari-lanceolatae, membranaceae, uninerviae, carinatae, rigidae (KUNTH).	Glumae subaequales vel aequales, membranaceae, 1-nerves, firmae, carinatae, persistentes.
Palea inferior (= valva STAPF) ovato-oblonga (KUNTH), apice biloba, nervo medio ex emarginatura in aristam scabram excurrente, membranacea, 3-nervia (ANDERSS.), nervis lateralibus margini approximatis pilis longis sericeis albidis patulis densissime ciliatis (KUNTH).	Valvae subremotae, lineari-oblongae (a latere visae), breviter 2-lobae, e sinu mucronatae vel breviter aristatae, membranaceae, 3-nerves, nervis lateralibus submarginalibus subpercurrentibus rigide ciliatis, callus parvus, pilosus.
Palea superior oblonga (KUNTH), acuta (ANDERSS.), bicarinata (KUNTH), emarginaturam exterioris attingens (ANDERSS.).	Paleae angustae, 2-carinatae, valvis paulo breviores.

Squamulae duae, cuneatae, ovarium breviores (KUNTH).

Stamina tria (KUNTH).

Ovarium glabrum, styli distantes, capillacei (KUNTH); stigmata penicilliformia (ANDERSS.).

Fructus immaturus lineari-oblongus, embryoni parallele compressus, glaber (KUNTH).

Lodiculae 2, cuneatae, parvae.

Stamina 3.

Ovarium glabrum, styli distincti, gracillimi; stigmata plumosa, lateraliter exserta.

Caryopsis oblonga, a dorso admodum compressa, concava vel plana, valva paleaque vix mutata inclusa, embryo dimidium caryopsis subaequans, hilum punctiforme, basale.

Die Übereinstimmung der Angaben von KUNTH-ANDERSSON und von STAPF kann kaum eine schlagendere sein, insbesondere wenn man bedenkt, dass es sich um zwei verschiedene und zwar ziemlich entfernt verwandte Arten der Gattung handelt, und dass die Autoren manchmal die gleiche Tatsache mit verschiedenen Worten erwähnen. Sogar KUNTH und ANDERSSON differieren betreffs einiger Angaben, obwohl sie die gleiche Spezies beschrieben haben!

Um dem Leser für den Vergleich der beiden Gattungen eine einheitliche Basis zu bieten, halte ich es für angemessen, die *Trichoneura Hookeri* ANDERSSON, 1854, und die *Crossotropis grandiglumis* RENDLE, 1899 (vgl. die Fussnote S. 15 dieses Aufsatzes), gleichlaufend zu beschreiben.

Trichoneura Hookeri.

Annua; caespites laxas formans.

Culmi arcuato-adscendentes vel suberecti, geniculati, 2—4 dm alti, graciles, ramosi, teretes, sub nodis tuberculis minutis scabri, superne pilis brevibus paucis inspersi, ceterum glabri, nitidi, 6—8-nodes, nodis angustis, constric-

Crossotropis grandiglumis.

Perennis; caespitosa.

Culmi erecti, geniculati, 2—4 dm alti, satis robusti, inferne ramosi, teretes, sub panicula hirtelli, ceterum glabri, nitidi, circ. 5-nodes, nodis angustis, constrictis, distinctis, glabris, fuscis, internodiis inferioribus brevibus,

tis, distinctis, glabris, fuscis, internodiis brevibus, superioribus paulo longioribus.

Folia per culmum satis aequaliter disposita: vaginae aut arctae, apice hiantes, aut ramo axillari a culmo omnino solutae, subcompressae, carinatae, striatae, scabrae, pilis e tuberculis enatis hirsutae, internodiis paulo—subduplo breviores, ore rotundato-truncato; ligula brevis, 1 mm longa, hyalina, glabra, fissa; laminae e basi rotundata anguste lineares, 3—6 cm longae, 2 mm latae, tenuiter acuminatae, planae, sicc. saepe complicatae, hirsutae, pilis faciei inferioris e tuberculis enatis, supra scabrae, subtus scaberulae, sordide virides, nervis crebris, quinque validioribus, medio subtus prominulo.

Panicula (tab. 1, fig. 2) lanceolato-oblonga, 6—8 cm longa, fere 2 cm lata, satis contracta, modo *Diplachnes* vel *Leptochloae* composita, rhachi communi argute quadrangulari, angulis scabro-hirtellis, ramis numero 10—13, singulis vel raro binis, patuli-erectis, inferioribus brevibus, unispiculatis, maximis 2,5 cm longis, 8—9-spiculatis, a basi spiculigeris, rhachi scabra, argute triquetra.

superioribus saepissime elongatis.

Folia culmi basin versus congesta: vaginae laxae, plerumque valde hiantes, subcompressae, carinatae, striatae, scabrae, superne pilis nonnullis e tuberculis enatis praeditae, caesio-glaucescentes, internodiis plerumque longiores vel quam superiora fere duplo breviores, ore truncato; ligula brevis, 1 mm longa, hyalina, glabra, fissa; laminae e basi aequilata lineares, 5—8 cm longae, 5 mm latae, breviter acutatae, planae, sicc. saepe convolutae, firmae, subpungentes, glabrae, supra scaberulae, subtus sublaeves, glauco-olivaceo-virides, nervis tenuibus, crebris.

Panicula (tab. 1, fig. 5) 10—20 cm longa et lata, primo specie fascicularis, dein patentissima, lucida, modo *Diplachnes* vel *Leptochloae* composita, rhachi communi argute quadrangulari, angulis breviter hirtellis, ramis numero 10—20, singulis vel raro subbinis, primo erectis, dein patentissimis, divaricatis, inferioribus saepe reflexis, 5—10 cm longis, a basi spiculigeris, vulgo 10—15-spiculatis, rhachi scabra, argute triquetra, axillis barbatis.

Spiculae (tab. 2, fig. 1) per duo rhacheos latera dispositae, unilateraliter approximatae, brevissime pedicellatae, confertae, compressae, cuneato-lanceolatae, 5—7 mm longae, 2 mm latae, 6—8 florae, floribus angustis, laxe imbricatis, sese invicem ad medium attingentes, summo sterili, pallide brunneae, piloso-villosae, rhachilla tenui, sub floribus articulata, tamen tenaci.

Glumae steriles (tab. 2, fig. 2, 3) duae, subaequales, spiculam aequantes vel ei paulo breviores, lineari-lanceolatae, 5—6 mm longae, longissime acuminatae, carinatae, carina valida, scabra, punctulato-scabridae, uninerves.

Glumae fertiles (tab. 2, fig. 4) ovato-oblongae, obtusae, maximae 2,5 mm longae, apice bifidae, inter lobos margine scabros aristam emittentes scabram, rectam, glumae medium aequantem, dorso pilis brevibus paucis praeditae, 3-nerves, nervo medio scabro, pilis brevibus munito, nervis lateralibus submarginalibus, pilis longis, albidis, pectinato-patulis dense ciliatis, marginibus extracostalibus tenuissi-

Spiculae (tab. 3, fig. 24, 25) per duo rhacheos latera dispositae, unilaterales, sed rhachi torta saepe specie spiraliter enatae, brevissime pedicellatae, valde remotae, compressae, anguste obovato-cuneatae, glumis sterilibus haud computatis fere 5 mm longae, 2 mm latae, vulgo 5-florae, floribus arcte imbricatis, sese supra medium tegentibus, summo sterili, sordide albido-viridulae, villosae, rhachilla tenui, sub floribus articulata, fragili, articulis apice breviter barbatis.

Glumae steriles (tab. 3, fig. 26, 27) duae, subaequales, spiculam aut aequantes, 5—6 mm longae, aut eam subduplo superantes, fere 9 mm longae, lanceolatae vel lineari-lanceolatae, longe acuminatae, cymbiformi-carinatae, carina valida, scabra, punctulato-scabridae, uninerves.

Glumae fertiles (tab. 3, fig. 28) ovatae, obtusae, maximae ad 4 mm longae, apice bifidae, inter lobos obtusos, margine scabros aristam emittentes brevem, lobos saepe vix superantem, dorso ad nervum medium praesertim pilis brevibus paucis praeditae, 3-nerves, nervo medio scabro, nervis lateralibus submarginalibus, pilis longis, albidis, pectinato-patulis densissime ciliatis, marginibus extracostali-

mis, inflexis, callo parvo, brevissime barbato.

Palea (tab. 2, fig. 5) glumam vix aequans, lanceolata, apice truncata, ciliolata, bicarinata, carinis ciliato-scabris, marginibus arcte inflexis, dorso pilis nonnullis adspersa.

Lodiculae (tab. 2, fig. 6) minutae, ovarium subaequantes, anguste cuneatae, angulo exteriore dentiformi, obsolete binerves.

Stamina (tab. 2, fig. 6) 3, antheris oblongis, 0,5 mm longis, pallide olivaceis.

Ovarium (tab. 2, fig. 6) stipitatum, anguste obovato-cuneatum, compressum, glabrum; styli quam ovarium paulo longiores, graciles, stigmatibus laxe plumosis, ovario fere duplo longioribus, olivaceo-brunneis.

Caryopsis (tab. 2, fig. 7, 8) anguste oblongo-lanceolata, 1,3 mm longa, a dorso compressa, convexo-plana (si satis emollitur, utraque facie convexa, altera minus), brunnea; embryo dimidiam vel tertiam partem caryopseos aequans; hilum basale, punctiforme.

bus tenuissimis, inflexis, callo parvo, brevissime barbato.

Palea (tab. 3, fig. 29) glumam subaequans, anguste lanceolata, apice emarginata, bicarinata, carinis ciliato-scabris, marginibus arcte inflexis, dorso pilis nonnullis adspersa.

Lodiculae (tab. 3, fig. 30) minutae, ovarium fere aequantes, forma sat variabili, late cuneatae, oblique emarginatae, angulo exteriore late dentiformi, obsolete bi—trinerves.

Stamina (tab. 3, fig. 30) 3, antheris linearibus, fere 1 mm longis, pallide olivaceis.

Ovarium (tab. 3, fig. 30) stipitatum, anguste obovato-cuneatum, compressum, glabrum; styli quam ovarium paulo longiores, graciles, stigmatibus plumosis, ovario fere duplo longioribus, olivaceo-brunneis.

Caryopsis (tab. 4, fig. 31, 32) anguste oblongo-lanceolata, 2 mm longa, a dorso compressa, convexo-plana (si satis emollitur, utraque facie convexa, altera minus), brunnea; embryo dimidium caryopseos subaequans; hilum basale, punctiforme.

Wie aus einem Vergleich der vorstehenden Diagnosen unmittelbar hervorgeht, stimmen die beiden beschriebenen Pflanzen in Bezug auf alle systematisch wertvollen Merkmale derart mit einander überein, dass die Diagnosen zum Teil gleichlautend sind. Erheblichere Differenzen finden sich nur in der Beschreibung der Rispen; bei *Trichoneura Hookeri* ist

dieselbe zusammengezogen, die Zweige sind aufrecht mit einander dicht genäherten Ährchen, bei *Crossotropis grandiglumis* ist die Rispe dagegen ausgebreitet, mit spreizenden Zweigen und sehr entfernt stehenden Ährchen. Es gibt indessen, wie gleich unten zu ersehen ist, sichere *Crossotropis*-Arten mit genau derselben Infloreszenz wie *Trichoneura Hookeri*.

Die Gattung *Trichoneura* ANDERSSON aus dem Jahre 1854 ist also mit der Gattung *Crossotropis* STAPF aus dem Jahre 1898 identisch. Vorausgesetzt, dass der betreffenden Gattung eine selbständige Existenz zusteht, woran ich nicht zweifle, muss sie demnach lege prioritatis *Trichoneura* ANDERSS. genannt werden.

Ich gehe jetzt zu einer kurzen Übersicht der mir bekannten Arten der Gattung *Trichoneura* über.

Trichoneura ANDERSS.

ANDERSSON, 1854, p. 148; Walp. Rep. VI, p. 1006. — *Crossotropis* STAPF, 1898, p. 317; RENDLE, 1899, p. 226; PILGER, 1906, p. 19.

Diagnosis apud STAPF, 1898, p. 317; 1899 a, descr. tab. 2609; 1899 b, p. 649.

Conspectus specierum Trichoneurae.

I. Annuae. Panicula contracta, ramis brevibus, erectis, spiculis confertis.
  A. Humiles, geniculatae. Paniculae brevis rami erecto-patuli. Glumae fertiles dorso (nerv. marg. except.) plus minusve pilosae. Antherae oblongae, parvae.
    a. Rhachilla spiculae tenax. Flosculi laxe imbricati. *Tr. Lindleyana.*
    b. Rhachilla spiculae fragilis. Flosculi arcte imbricati.
      α. Erecta, gracilis. Glumae pili dorsales numerosi. Palea glumam fertilem aequans. Caryopsis linearis. *Tr. mollis.*
      β. Adscendens, robustior. Glumae pili dorsales paucissimi. Palea incisuram glumae fertilis vix superans. Caryopsis lanceolata. *Tr. arenaria.*
      Species a me non visa, *Tr. arenariae* proxima. *Tr. eleusinoides.*

B. Elatior, stricte erecta. Paniculae elongatae rami stricte erecti. Glumae fertiles dorso (nerv. marg. except.) glabrae. Antherae lineares, majores.
Tr. Schlechteri.

II. Perennis. Panicula ampla, patentissima, ramis longis, divaricatis, spiculis valde remotis. *Tr. grandiglumis.*

Trichoneura Lindleyana (KUNTH) EKMAN.

Leptochloa Lindleyana KUNTH, 1829, t. 215; 1833, p. 525; 1835, p. 603; STEUDEL, 1855, p. 210.

Calamagrostis pumila HOOKER, 1847, p. 176; STEUDEL, 1855, p. 190.

Trichoneura Hookeri ANDERSSON, 1854, p. 149; 1857, tab. I, fig. 2; Walp. Rep. VI, p. 1006.

Leptochloa Hookeri ANDERSSON, 1861, p. 51.

Tabula nostra 1, fig. 2; tab. 2, fig. 1—8.

Descr. vide supra, p. 4—7.

Ar. geogr.: Insulae Galapagos, Albemarle et Chatam. — Equador, Guayaquil? (sec. STEUDEL, 1855, p. 190 sub *Calamagrostidi pumila*).

ANDERSSON gibt, 1861, S. 51, als Synonym dieser Art auch *Leptochloa hirta* (NEES sub *Dineba*) STEUDEL, 1855, p. 209, an. Ich kann ihm aber in dieser Angabe nicht beipflichten. Die Beschreibung bei STEUDEL lautet in extenso: »L. hirta. NEES. (sub: Dineba. mpt.) Culmo ramoso (vix 1/2-pedali) basi infracto, foliis planis vaginisque praesertim inferioribus tuberculato-hirtis; spicis brevibus (vix 3''' longis) fasciculiformibus alternis distichis erectis, inferioribus demum reflexis; gluma inferiore lineari-subulata duplo breviore; spiculis subbifloris, superioribus in setam subuliformen simplicem excurrentibus. L. arabicae KUNTH proxima. Ins. Albemarle, Gallipogorum.» Diese Diagnose stimmt mit *Trichoneura Lindleyana* ersichtlich sehr schlecht überein. Ziemlich wahrscheinlich erscheint es dagegen, dass mit derselben *Eutriana pilosa* HOOKER, 1847, S. 173, die auch aus Albemarle stammt, bezweckt wird.

Tr. Lindleyana ist die einzige neuweltliche *Trichoneura*. Es wirkt auf den ersten Blick befremdend, den Typus dieser ausschliesslich afrikanischen Gattung auf den Galapagos-

Inseln zu finden. Doch ist sie bei weitem nicht der einzige Repräsentant eines afrikanischen Elementes in der Flora dieser Inseln. ANDERSSON sagt darüber, 1857, S. 24, in Übersetzung: »dass 42 von ihnen (d. h. von den 333 Phanerogamen der Inseln) auch Afrika oder die Inseln nach Osten oder Westen dieses Kontinents bewohnen».

Trichoneura mollis (KUNTH) EKMAN.

Leptochloa mollis KUNTH, 1829, t. 135; 1833, p. 271; 1835, p. 443; STEUDEL, 1855, p. 210.

Triodia mollis DURAND & SCHINZ, 1895, p. 877.

Crossotropis mollis STAPF, 1899 a, in descr. tab. 2609.

Tabula nostra 1, fig. 3; tab. 2, fig. 9—11.

Ar. geogr.: Senegalia.

Von dieser Art habe ich nur ein einziges, noch dazu mangelhaftes Exemplar gesehen. Ich gebe daher keine Beschreibung derselben, was übrigens ziemlich überflüssig gewesen wäre, da KUNTH a. a. O. die Art ausführlich beschrieben und gut abgebildet hat. Nur verdienen vielleicht einige Massangaben erwähnt zu werden.

Das vorhandene Exemplar (im Besitz des Berliner Herbars) stellt eine annuelle, drei Dezimeter hohe Pflanze dar. Der Halm ist grazil und an den Knoten schwach gekniet. Die Knoten sind fünf an der Zahl, kahl, nicht »imberbibus», wie das KUNTH erwähnt. Die Internodien sind etwa 3 cm, die etwas aufgeblasenen Scheiden nur 1,5 cm lang. Das Häutchen (Ligula) ist dem der *Tr. Lindleyana* durchaus ähnlich, seine Länge beträgt 1 mm. Die Rispe (Taf. 1, Fig. 3) ist 6,5 cm lang und 1 cm breit, also ziemlich stark zusammengezogen, mit kurzen, 1,5 cm langen Zweigen. Die Ährchen stehen an denselben dicht zusammen; ich habe kein einziges völlig beibehalten gesehen. Die beiden ungefähr gleichlangen Hüllspelzen sind 4 mm lang, die Deckspelzen (Taf. 2, Fig. 9) messen ohne Granne und Callus etwa 2 mm. Die Karyopsis (Taf. 2, Fig. 11) ist 2 mm lang, der Keim 0,8 mm. Der Nabelfleck ist oval.

Die Art ist am nächsten mit *Tr. arenaria* verwandt. Sie unterscheidet sich durch ihren grazilen Wuchs auf den ersten

Blick von dieser. Die Analyse lässt ferner mehrere gute Unterschiede erkennen. So sind die Deckspelzen bei *Tr. mollis* am Rücken zwischen den Randnerven ziemlich reich behaart, bei *Tr. arenaria* beinahe kahl, die Haare der Randnerven stehen bei jener bogenförmig ab, bei dieser sind sie nicht gekrümmt, nach aufwärts gerichtet. Die Randnerven laufen ausserdem bei *Tr. mollis* in der Regel in ein kleines Spitzchen aus. Die Vorspelze ist ferner bei dieser Art verhältnismässig länger als bei *Tr. arenaria*. Endlich ist die Frucht derselben lineal, die der *Tr. arenaria* lanzettlich.

Trichoneura arenaria (Hochst. et Steud.) Ekman.

Leptochloa arenaria Hochst. et Steud. in sched.; Steudel, Nomenclator botan. II, p. 29 (1841).

Diplachne arenaria Nees in litt.; Steudel, Nomenclator botan. I, p. 514 (1840).

Uralepis arenaria Steudel, 1855, p. 248.

Crossotropis arenaria Rendle, 1899, p. 226; Stapf, 1899 a, in descr. tab. 2609.

Tabula nostra 1, fig. 4; tab. 2, fig. 12—15.

Annua; laxe caespitosa. Culmi procumbenti-adscendentes, ad 2,3 dm alti, valde geniculati, inferne saepe ramosi, teretes, laeves, nitidi, glabri, sub panicula hirtelli scabrique, 3-nodes, nodis angustis, atrofuscis, glabris, summo infra medium culmi sito. Folia per culmum aequaliter disposita: vaginae satis laxae, apice hiantes, teretes, striatae, pilis nonnullis e tuberculis enatis praeditae, papilloso-scabrae, internodiis dimidio breviores, summa elongata, ore rotundato-truncato; ligula truncata, 1 mm longa, hyalina, glabra, fissa; laminae e basi paulum rotundata late lineares, 2—3 cm longae, 4 mm latae, obtuse acuminatae, planae, firmae, ubique papillis scaberulae, glabrae, nervis crebris, tenuibus, septem paulo validioribus, medio haud prominulo. Panicula (tab. 1, fig. 4) exserta, anguste oblongo-lanceolata, 7—8 cm longa, 1,5 cm lata, contracta, densa, modo *Diplachnes* vel *Leptochloae* composita, rhachi communi acute angulata, superne complanata, scabrohirtella, ramis spiciformibus, singulis vel raro subbinis, numero 7—15, inferioribus maximis, ad 3,5 cm longis, 8—10-spiculatis, superioribus brevibus, saepe unispiculatis, erectis

vel suberectis, rhachi argute triquetra, scabra. Spiculae per duo rhacheos latera dispositae, unilateraliter approximatae, brevissime pedicellatae, confertae, cuneato-lanceolato-lineares, 7 mm longae, 1,5—2 mm latae, 9—11-florae, floribus arcte imbricatis, sese invicem supra medium tegentibus, summo sterili, villosae, primo viridi-violascentes, demum stramineae, rhachilla satis fragili, articulata, articulis apice pilis nonnullis instructis. Glumae steriles subaequilongae, spicula paulo breviores, lineari-lanceolatae, 6—7 mm longae, sensim acuminatae, carinatae, punctulato-scabrae, uninerves, nervo medio valido, sulcato. Glumae fertiles (tab. 2, fig. 12) oblongae, arista haud computata 3 mm longae, apice bifidae, inter lobos truncatos, ciliato-lacinulatos aristam emittentes rectam, scabram, 2 mm longam, dorso pilis nonnullis instructae, 3-nerves, nervis lateralibus submarginalibus, pilis longis, rectis, albidis, erecto-patulis ciliatis, marginibus extracostalibus inflexis, tenuissimis, callo brevi, breviter barbato. Palea (tab. 2, fig. 13) incisuram glumae vix superans, anguste lanceolata, acuminata, apice breviter bifida, glabra, bicarinata, carinis apicem versus scabro-ciliatis. Lodiculae (tab. 2, fig. 15) minutae, anguste rectangulari-cuneatae, truncato-emarginatae, angulo exteriore dentiformi, obsolete binerves. Antherae (tab. 2, fig. 15) 3, oblongae, 0,5 mm longae, pallide flavae, filamentis gracillimis. Ovarium (tab. 2, fig. 15) stipitatum, late obovato-cuneatum, compressum, glabrum; styli graciles, ovario longiores, stigmatibus laxe plumosis, atroviolaceo-brunneis, lateraliter exsertis. Caryopsis (tab. 2, fig. 14) lanceolata, 2 mm longa, basi ad embryonem conspicue constricta, a dorso compressa; embryo dimidium caryopseos subaequans; hilum basale, punctiforme.

Ar. geogr.: circa Sinum Arabicum.

Exemplare dieser Art habe ich aus Arabien, in arena deserti prope Dscheddam, leg. W. SCHIMPER, unio itiner., n. 808, und aus dem Ssoturba-Gebiet an der nubischen Küste, Mirza Elei, 5. 3. 1865, leg. G. SCHWEINFURTH sub numero 1086, gesehen.

Die Art ist habituell durch den halb niederliegenden Wuchs und die dichten, ins Violette spielenden Rispen gut gekennzeichnet.

Trichoneura eleusinoides (RENDLE) EKMAN.

Crossotropis eleusinoides RENDLE, 1899, p. 226.

Ar. geogr.: Angola.

Betreffs der Beschreibung etc. dieser von mir nicht gesehenen Spezies verweise ich auf RENDLE, a. O. Nach der Diagnose zu urteilen, ist *Tr. eleusinoides,* wie dies auch RENDLE hervorhebt, mit *Tr. arenaria* und *Tr. mollis* verwandt.

Trichoneura Schlechteri (PILG.) EKMAN.

Triodia Schlechteri PILGER in sched. Herb. Stockholm.

Tabula nostra 1, fig. 1; tab. 2, fig. 16; tab. 3, fig. 17—23.

Annua; caespitosa; innovationes extravaginales. Culmi stricte erecti, 4—6 dm alti, simplices vel inferne pauciramosi, vaginati, superne longe nudi, teretes, striatuli, laeves, superne praesertim brevissime hirtelli, 4—6-nodes, nodis angustis, constrictis, distinctis, glabris, fuscis, summo longe infra medium culmi sito, internodiis infimis brevibus. Folia culmi basin versus congesta: vaginae satis laxae, longe hiantes, paulo compressae, striatae, margine hyalino-membranaceae, pilis mollibus, albis, 2—3 mm longis laxe villosae, papilloso-pulverulentae, internodia superantes, ore subauriculato; ligula truncata, 1,3 mm longa, fissa, hyalina, glabra; laminae e basi anguste rotundata lineares, circ. 1 dm longae, 4—5 mm latae, obtusae, sicc. complicato-convolutae, rigidae, ubique papilloso-pulverulentae, ceterum pilis nonnullis longis praeditae, sordide glauco-virides, nervis crebris, quinque — septem validioribus. Panicula (tab. 1, fig. 1) longe exserta, linearis, 15 cm longa, 7—8 mm lata, contracta, modo *Diplachnes* vel *Leptochloae* composita, rhachi communi paulum complanata, sulcato-angulata, breviter hirtella, ramis spiciformibus, singulis, numero fere 10, inferioribus maximis ad 5 cm longis, 8—9-spiculatis, superioribus brevibus, saepe unispiculatis, omnibus stricte erectis, rhachi communi appressis, a basi spiculigeris, rhachi argute triquetra, scabro-hirtella. Spiculae (tab. 2, fig.

16) per duo rhacheos latera dispositae, unilateraliter approximatae, brevissime pedicellatae, confertae, late cuneato-oblanceolatae, 8 mm longae, 2—3 mm latae, 6—10-florae, floribus arcte imbricatis, sese invicem supra medium tegentibus, summo sterili, villosae, pallide stramineo-brunneae, rhachilla glabra, fragili, articulata, articulis apice emarginatis. Glumae steriles (tab. 3, fig. 17, 18) duae, aequilongae, vel inferior superiore paulo brevior, primo spiculam paulo superantes, demum ei breviores, lanceolatae, inferior satis subite in mucronem scabrum, brevem contracta, superior sensim acuminata, 5,5, resp. 6,5 mm longae, carinatae, extus punctulato-scabrae, uninerves, nervo valido, subsulcato, scabro, in mucronem producto. Glumae fertiles (tab. 3, fig. 19) ovato-oblongae, maximae callo et aristula computata fere 5 mm longae, lamina ipsa 3—4 mm longa, apice bifidae, inter lobos truncatos, scabro-ciliatos aristulam emittentes rectam, scabram, quartam partem glumae fere aequantem, praeter nervos glaberrimae, 3-nerves, nervo medio dorso scabro, nervis lateralibus submarginalibus, pilis longis, albidis, erecto-patulis dense pectinato-ciliatis, marginibus extracostalibus tenuissimis, inflexis, callo 0,5 mm fere longo, acuto, breviter denseque barbato. Palea (tab. 3, fig. 20) gluma paululo brevior, lanceolata, truncata, glaberrima, bicarinata, carinis dimidio superiore scabrociliatis, marginibus inflexis, apice lacero-ciliatis. Lodiculae (tab. 3, fig. 21) anguste rectangulari-cuneatae, truncatae, emarginato-crenulatae, glabrae, obsolete 2—3-nerves. Stamina (tab. 3, fig. 21) 3, antheris linearibus, 0,8 mm longis, olivaceo-brunneis. Ovarium (tab. 3, fig. 21) stipitatum, obovato-cuneatum, compressum, glabrum; styli ovario paulo longiores, gracillimi, stigmatibus plumosis, ovario fere duplo longioribus, atro-brunneis. Caryopsis (tab. 3, fig. 22, 23) linearis, 2,5 mm longa, dorso plana, atro-brunnea; embryo fere 1 mm longum; hilum basale, ovale.

Ar. geogr.: Afr. austr., Delagoa Bay, ubi legit plantam descriptam in itineri suo secundo R. SCHLECHTER, 4. 1. 1898, sub numero 11981.

Die oben beschriebene Pflanze fand sich unter dem (nicht veröffentlichten) Namen *Triodia Schlechteri* PILGER n. sp. unter den Triodien des Stockholmer Herbars. Meinem Wunsch

entgegenkommend, hat mir Dr. PILGER brieflich gestattet, die Art hier zu publizieren.

Unter den Spezies mit zusammengezogener Rispe ist die *Tr. Schlechteri* die stattlichste. Sie nähert sich gewissen Merkmalen nach der *Tr. grandiglumis*, die Antheren sind bei beiden Spezies annähernd lineal, verhältnismässig gross, ebenso die Früchte. Habituell ist sie durch den streng aufrechten Wuchs und durch die sehr schmale, steife Rispe mit den wenigen, ziemlich entfernt stehenden, anliegenden Zweigen gut charakterisiert.

Trichoneura grandiglumis (NEES) EKMAN.

Leptochloa grandiglumis NEES, 1841, p. 252; STEUDEL, 1855, p. 210.
Diplachne grandiglumis HACKEL, 1890, p. 404.
Crossotropis grandiglumis RENDLE,[1] 1899, p. 226; STAPF, 1899 a, t. 2609; 1899 b, p. 649.

Tabula nostra 1, fig. 5; tab. 3, fig. 24—32.

Descr. vide supra, p. 4—7.

Ar. geogr.; Afr. austr. (vide STAPF, 1899 b, p. 650).

Ich habe von dieser Art nur zwei Exemplare gesehen, das von DRÈGE gesammelte Originalexemplar und ein anderes, von R. SCHLECHTER an der Mozambique-Küste bei »Katembe in arenosis», 5. 12. 1897, gesammeltes.

Wie schon mehrmals erwähnt, wurde die Art in HOOKER's »Icones plantarum», Taf. 2609, von STAPF abgebildet. Leider sind einige Détails der sonst sehr treffenden Abbildung nicht gut gelungen, nämlich die Lodicula (Fig. 8), die Vorderseite der Frucht (Fig. 9) und der Querschnitt derselben (Fig. 11). Das wahre Aussehen der Lodiculae und der Frucht geht aus meiner Tafel 3, Fig. 30 und 31—32 hoffentlich besser hervor. Ferner ist die Frucht bei weitem nicht so stark zusammengedrückt, wie der abgebildete Querschnitt vermuten lässt.

[1] Es mag eigentümlich erscheinen, dass RENDLE und nicht STAPF als Autor dieser Art, des Typus der vom letzteren gegründeten Gattung *Crossotropis*, zitiert wird. Indessen wurde von STAPF die Gattung als solche nebst einer kurzen Diagnose schon in Juli 1898, in Teil II. der Flora Capensis, publiziert, die Art *grandiglumis* dagegen erst in Juni 1899 in HOOKER's Icones plantarum. Die Publikation RENDLE's war in der Zwischenzeit erschienen.

Hinreichend aufgeweicht nimmt dieselbe eine abgeplattet-zylindrische Gestalt an, der Querschnitt wird daher etwa halbmondförmig mit gerundeten Ecken.

Verzeichnis der abgekürzt zitierten Literatur.

ANDERSSON 1854. N. J. ANDERSSON, Om Galapagosöarnes vegetation, in »Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl. 1853», Stockholm, 1854.

—— 1857. N. J. ANDERSSON, Om Galapagosöarnes vegetation, in »Kongl. Svenska Fregatten Eugenies resa omkr. jorden», ausgegeb. von Kungl. Svenska Vet. Akad., Stockholm, 1857.

—— 1861. N. J. ANDERSSON, Enumeratio plantarum in insulis galapagensibus hucusque observatarum, in »Kongl. Svenska Fregatten Eugenies resa omkr. jorden», ausgegeb. von Kungl. Svenska Vet. Akad., Stockholm, 1861.

DURAND & SCHINZ 1895. TH. DURAND & HANS SCHINZ, Conspectus Florae Africae ou Enumeration des plantes d'Afrique, vol. V, Brüssel, 1895.

HACKEL 1890. E. HACKEL, Gramineae, in »Plantae Marlothianae», Engl. Bot. Jahrb. XI, Leipzig, 1890.

HOOKER 1847. J. D. HOOKER, An enumeration of the Plants of the Galapagos Archipelago; with Descriptions of those which are new, Transactions Linn. Soc., vol. XX, part 2, London, 1847.

KUNTH 1829. K. S. KUNTH, Révision de la famille des Graminées décrites dans les Nova Genera et Species de Humboldt, Paris, 1829.

—— 1833. K. S. KUNTH, Agrostographia synoptica sive Enumeratio Graminearum, tom. I, Stuttgart und Tübingen, 1833.

—— 1835. K. S. KUNTH, Distribution Méthodique de la famille des Graminées, Paris, 1835 (Déscription des Graminées figurées dans la Révision des Graminées, KUNTH, 1829).

NEES 1841. TH. F. L. NEES VON ESENBECK, Florae Africae australioris illustrationes monographicae, I. Gramineae, Prausnitz, 1841.

PILGER 1906. R. PILGER, Nachtrag III zu ENGLER-PRANTL, Die Natürlichen Pflanzenfamilien, Teil II—IV, Leipzig, 1906.

RENDLE 1899. A. B. RENDLE, Catalogue of the African Plants collected by Dr. Friedrich Welwitsch in 1853—61, vol. II, part 1, London, 1899.

STAPF 1898. O. STAPF, Gramineae, in THISELTON-DYER, Flora Capensis, part 2, London, 1898.

—— 1899 a. O. STAPF, Descr. tab. 2609 in HOOKER's Icones plantarum, ser. IV, vol. VII, part 1, London, 1899.

—— 1899 b, O. STAPF, Gramineae, in THISELTON-DYER, Flora Capensis, part 3, London, 1899.

STEUDEL 1855. E. G. STEUDEL, Synopsis plantarum graminearum, Stuttgart, 1855.

Register.

Erklärung der Tafeln.

Tafel 1.

(Natürliche Grösse.)

Fig. 1. *Trichoneura Schlechteri* (PILG.) EKMAN. Zwei Rispen.
» 2. *Trichoneura Lindleyana* (KUNTH) EKMAN. Oberer Teil zweier Pflanzen.
» 3. *Trichoneura mollis* (KUNTH) EKMAN. Oberer Teil einer Pflanze.
» 4. *Trichoneura arenaria* (HOCHST. et STEUD.) EKMAN. Oberer Teil einer Pflanze.
» 5. *Trichoneura grandiglumis* (NEES) EKMAN. Rispe.

Tafel 2.

Fig. 1—8. *Trichoneura Lindleyana* (KUNTH) EKMAN. 1: Ährchen (Vergr. 10). 2: Untere, 3: obere Hüllspelze (Vergr. 12). 4: Deckspelze (Vergr. 18). 5: Vorspelze (Vergr. 18). 6: Schüppchen nebst Blütenteilen (Vergr. etwa 35). 7: Frucht, von der Vorderseite, 8: von der Hinterseite gesehen (Vergr. 20).
9—11. *Trichoneura mollis* (KUNTH) EKMAN. 9: Deckspelze (Vergr. 18). 10: Vorspelze (Vergr. 18). 11: Frucht, von der Vorderseite gesehen (Vergr. 20).
12—15. *Trichoneura arenaria* (HOCHST. et STEUD.) EKMAN. 12: Deckspelze (Vergr. 18). 13: Vorspelze (Vergr. 18). 14: Frucht, von der Vorderseite gesehen (Vergr. 20). 15: Schüppchen nebst Blütenteilen (Vergr. etwa 35).
16. *Trichoneura Schlechteri* (PILG.) EKMAN. Ährchen (Vergr. 10).

Tafel 3.

Fig. 17—23. *Trichoneura Schlechteri* (PILG.) EKMAN. 17: Untere, 18: obere Hüllspelze (Vergr. 12). 19: Deckspelze (Vergr. 18). 20: Vorspelze (Vergr. 18). 21: Schüppchen nebst Blütenteilen (Vergr. etwa 35). 22: Frucht von der Vorderseite, 23: von der Hinterseite gesehen (Vergr. 20).

» 24—32. *Trichoneura grandiglumis* (NEES) EKMAN. 24: Ährchen mit langen, 25: mit kurzen Hüllspelzen (Vergr. 10). 26: Untere, 27: obere Hüllspelze (Vergr. 12). 28: Deckspelze (Vergr. 18). 29: Vorspelze (Vergr. 18). 30: Schüppchen nebst Blütenteilen (Vergr. etwa 35). 31: Frucht von der Vorderseite, 32: von der Hinterseite gesehen (Vergr. 20).

Tryckt den 11 april 1912.

Uppsala 1912. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.



1: Trichoneura Schlechte Ekman.
4: Trichon



1: Trichoneura Schlechteri (Pilg.) Ekman. 2: Trichoneura Lindleyana (Kunth) Ekman. 3: Trichoneura mollis (Kunth) Ekman.
4: Trichoneura arenaria (Hochst. et Steud.) Ekman. 5: Trichoneura grandiglumis (Nees) Ekman.



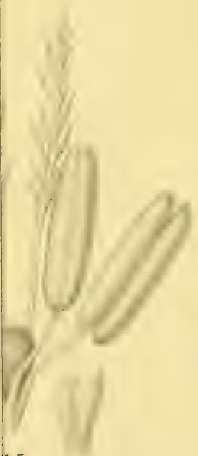
















1—8: Trichoneu neura arenaria (Hochst. et Steud.) Ekman.



1—8: Trichoneura Lindleyana (Kunth) Ekman.

9—11: Trichoneura mollis (Kunth) Ekman. 12—15: Trichoneura arenaria (Hochst. et Steud.) Ekman.
16: Trichoneura Schlechteri (Pilg.) Ekman.


17


18




23


24




26


31


32

17—23: Trichoneura Schlechteri (Pilg.) Ekman. 24—32: Trichoneura grandiglumis (Nees) Ekman.

INNEHÅLL.

Utgifvet den 16 april 1912.

Uppsala 1912. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV

FÖR

BOTANIK

UTGIFVET AF

K. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIEN I STOCKHOLM

BAND 11

HÄFTE 4

UPPSALA & STOCKHOLM
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

BERLIN
R. FRIEDLÄNDER & SOHN
11 CARLSTRASSE

LONDON
WILLIAM WESLEY & SON
28 ESSEX STREET. STRAND

PARIS
LIBRAIRIE C. KLINCKSIECK
11 RUE DE LILLE

1912

Die beiden letzten Bände der »K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar» enthalten folgende Abhandlungen, welche dem Spezial-Gebiete dieses Archivs angehören:

The two last volumes of »K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar» contain the following papers on subjects belonging to the special matter of this Archiv:

Les deux derniers volumes des »K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar» contiennent les memoires suivants rentrant dans le cadre scientifique des nouvelles Archives:

UTI
K. VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR
(stor 4:o)

äro följande afhandlingar i

Botanik

publicerade sedan år 1908:

ERIKSSON, J., Der Malvenrost (*Puccinia malvaccorum* MONT.) seine Verbreitung, Natur und Entwicklungsgeschichte. — Band 47 n:o 2. 1912. 127 pg. 6 Taf.

FRIES, R. E., Studien in der amerikanischen Columniferenflora. — Band 42 n:o 12. 1908. 67 pg. 7 Taf.

— —, Entwurf einer Monographie der Gattungen Wissadula und Pseudabutilon. — Band 43 n:o 4. 1908. 114 pg. 10 Taf.

GOTHAN, W., Die fossilen Hölzer von König Karls land. — Band 42 n:o 10. 1908. 44 pg. 1 Taf.

HALLE, TH., Zur Kenntnis der mesozoischen Eqvisetales Schwedens. — Band 43 n:o 1. 1908. 56 pg. 9 Taf.

LAGERBERG, T., Studien über die Entwicklungsgeschichte und systematische Stellung von *Adoxa moschatellina*. — Band 44 n:o 4. 1909. 86 pg. 3 Taf.

LUNDEGÅRDH, H., Über die Permeabilität der Wurzelspitzen von *Vicia faba* unter verschiedenen äusseren Bedingungen. — Band 47 n:o 3. 1912. 254 pg. 1 Tabelle.

NATHORST, A. G., Über die Gattung *Nilssonia* BRONGN. — Band 43 n:o 12. 1909. 40 pg. 8 Taf.

— —, Palæobotanische Mitteilungen. 1—11. — Band 42 n:o 5. 1907. 16 pg. 3 Taf.; — Band 43 n:o 3. 1908. 14 pg. 2 Taf.; — Band 43 n:o 6. 1908. 32 pg. 4 Taf.; — Band 43 n:o 8. 1908. 20 pg. 3 Taf. — Band 45 n:o 4. 1909. 38 pg. 8 Taf. — Band 46 n:o 4. 1911. 33 pg. 6 Taf. — Band 46 n:o 8. 1911. 11 pg. 1 Taf. — Band 48 n:o 2. 1912. 14 pg. 2 Taf.

ROSENBERG, O., Cytologische und morphologische Studien an *Drosera longifolia* × *rotundifolia*. — Band 43 n:o 11. 1909. 65 pg. 4 Taf.

ROTHPLETZ, A., Über Algen und Hydrozoen im Silur von Gotland und Ösel. — Band 43 n:o 5. 1908. 25 pg. 6 Taf.

SKOTTSBERG, C., Botanische Ergebnisse der schwedischen Expedition nach Patagonien und dem Feuerlande 1907—1909. 1. Uebersicht über die wichtigsten Pflanzenformationen Südamerikas, s. von 41°, ihre geographische Verbreitung und Beziehungen zum Klima. — Band 46 n:o 3. 1911. 28 pg. 1 Karte.

SVEDELIUS, N., Über die Bau und die Entwicklung der Florideengattung *Martensia*. — Band 43 n:o 7. 1908. 101 pg. 4 Taf.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 11. N:o 10.

Om persisterande stipler hos Fagus silvatica L.

En studie öfver habituell bladasymmetri.

Af

OTTO GERTZ.

Med 4 textfigurer.

Meddelad den 13 mars 1912 af V. WITTROCK och J. ERIKSSON.

I en för ett tiotal år sedan offentliggjord uppsats har PAULSEN beskrifvit stipelbildningar hos bok, hvilka hade en från den vanliga formen helt afvikande byggnad och därjämte visade den egendomligheten, att de efter löfsprickningen icke aflossnade från insertionspunkten, utan blefvo kvarsittande å skotten intill vegetationsperiodens slut, då de affölло tillsammans med mellanbladen, i några fall till och med sutto efter den höstliga bladfällningen vissnade kvar å skottaxlarna. Detta anmärkningsvärda förhållande, som tidigare hos denna växt föga uppmärksammats och blott såsom en tillfällig observation i största korthet anföres af HEIBERG, KRONFELD och ROSTRUP, fann PAULSEN ingalunda representera något sällsynt undantagsfall, utan fastmer utgöra ett så allmänt fenomen, att det snart sagdt kan iakttagas i hvarje bokskog.

Ehuru ofvan anförda uppgift om bokens persisterande stipler vunnit beaktande äfven i den moderna forstbotaniska litteraturen, exempelvis hos PETERSEN (I, 39, 307), omnämnes den icke i BÜSGENS refererande sammanställning af nyare litteratur öfver rödbokens ökologi och biologi. Ifrågavarande arbete upptager emellertid stipelpersistens hos *Fagus silvatica*

såsom en af BÜSGEN å bokens sommarskott gjord iakttagelse (I, 51; fig. 28), om hvilken det heter: »Die Nebenblätter der Johannistriebe haben eine breite grüne Basis, die ziemlich unvermittelt in eine trockenhäutige Spitze übergeht. F. NOACK teilt mir mit, dass er solche vergrünte Knospenschuppen stets mit *Phyllaphis fagi* zusammen beobachtet habe, ohne bisher ihre Entstehung auf dieses Tier zurückführen zu können.»

PAULSEN har i sitt meddelande lämnat en ingående redogörelse för dessa afvikande stipelbildningar såväl från utvecklingshistorisk synpunkt som med hänsyn till deras morfologiska och anatomiska egenskaper. Att jag i det följande anför egna iakttagelser öfver sådana stipler, i trots af den uttömmande behandling, som dessa i mera väsentliga punkter redan erfarit från PAULSENS sida, motiveras dels däraf, att jag gjort mina iakttagelser på ett särdeles rikhaltigt material af skott, som visade de persisterande stiplerna i betydligt kraftigare utbildning än, att döma efter de bifogade figurerna, varit fallet vid PAULSENS undersökning, dels äfven af min uppfattning, att den relativa utbildningen af ifrågavarande örtbladslika stipler bör ses i samband med frågan om bladens symmetriförhållanden och sålunda i viss mån jämställas med det problem, som möter i anisofylliens fenomen.

Redan sedan länge var mig bekant, att de kraftigt utvecklade långgrenar, som framväxa från afhuggna stammar eller större grenar hos åtskilliga *Salix*-arter, helt allmänt bära örtbladsartade, ända till löffällningen kvarsittande stipler af förhållandevis betydlig storlek. Våren 1907 iakttog jag i Torups bokskogar (nära Bara järnvägsstation) samma förhållande hos *Fagus silvatica*. Å flera utväxande skott befunnos nämligen bladen vara försedda med stora, öronliknande och kraftigt rödfärgade stipler; det främmande utseendet hos dessa organ förhöjdes i icke oväsentlig grad genom den här förekommande utprägladt nätådriga nervaturen. Vid ett senare besök förliden sommar (slutet af maj 1911) uppmärksammade jag å den anförda lokalen flera nya fall af samma afvikande stipelbyggnad och insamlade för vidare undersökning ett rikligt material af dylika skott, hvilka alla voro kraftigt vegeterande långgrenar.

Såsom andra mig bekanta fyndorter för bokblad med persisterande stipler vill jag efter förra sommarens exkursions-

anteckningar anföra bokskogar i Skabersjö och Näsbyholm samt fäladsmarker i Esphultstrakten (en half mil norr om Linderöds järnvägsstation). Ännu må tilläggas, att jag för några år sedan iakttagit utpräglad stipelpersistens i den numera till en del fällda bokplanteringen i Lunds botaniska trädgård.

Af det i Torup insamlade materialet utvalde jag för en ingående morfologisk undersökning ett långskott, hvars basala parti afbildats å vidstående figur. Detta skott, som visade ifrågavarande anomali särdeles tydligt, tillhörde en helt lågt sit-

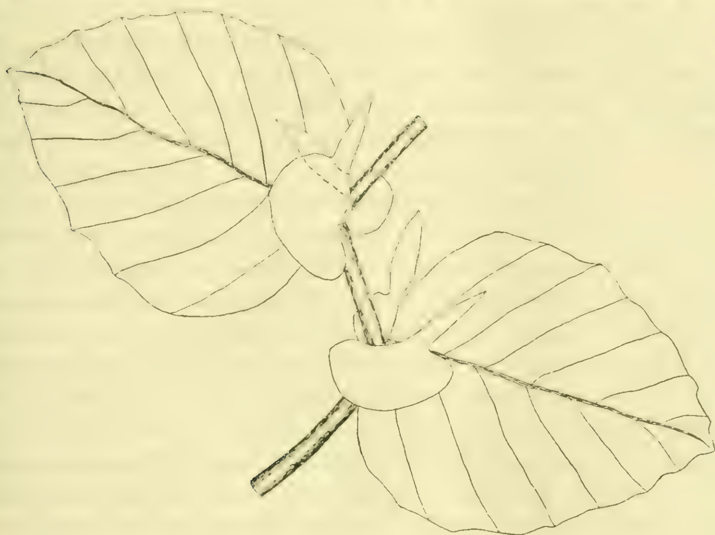


Fig. 1. *Fagus silvatica.* Basala delen af en långgren med persisterande stipler. För öfversiktlighetens skull har stiplernas nervatur icke intecknats. — Omkring 2/3 af den naturliga storleken.

tande större gren med till en del proleptiskt utvecklade axillarknoppar. De tvenne mellanblad, jag aftecknat, representera så till vida ett mindre typiskt fall, som antalet sekundärnerver å skifvorna underskrider det normala 16 (se det följande) och blott uppgår till 12. Tilläggas bör emellertid, att det här är fråga om de tvenne första bladen å ett årsskott, hvilka merendels just med hänsyn till sekundärnervernas antal äro afvikande byggda. Å figuren har jag uteslutit den hårbräddade kant, som hos ifrågavarande skott förefanns å stiplerna, men som ingalunda konstant synes hos sådana bildningar vara för handen, liksom jag äfven underlåtit att inteckna den glesa hårbesättning, som

är en normalt utmärkande karaktär för unga mellanblad af bok. (Se vidare häröfver PETERSEN, I, 18 och BÜSGEN, I, 49.) Att skottaxeln hade en påfallande, nära nog abnormt stark sicksackkrökning, som bekant härrörande af afbruten nutation, förklaras däraf, att skottets sträckningstillväxt ännu icke afslutats. Ifrågavarande vinkelböjning befinnes hos bok merendels vara blott helt lätt antydd, emedan den aftager med skottets ålder och redan å treåriga axlar vanligen fullständigt försvunnit. Blott hos skuggträd kan den stundom blifva persisterande. (Jämför BÜSGEN, I, 30.)

Af figuren framgår, att stiplernas persistens stod i samband därmed, att deras från insertionspunkten å bladskaftet vända sida nått örtbladsartad, om en öronflik erinrande utbildning, medan motsatta sidan, som hade form och konsistens af normala stipler, krökts inåt mot mellanbladets medianlinje till följd af ytterkantens kraftigare tillväxt. (Se PAULSEN, I, 282; fig. 2.) Å figuren synes vidare, att förutom den starkt utpräglade asymmetri, som sålunda gjorde sig gällande i byggnaden af hvarje dylik stipel, äfven förefanns en i viss mån analog asymmetri med hänsyn till den relativa utvecklingen inom resp. stipelpar. Det sistnämnda förhållandet framträder tydligt, när stiplerna jämte tillhörande mellanblad betraktas såsom morfologisk enhet. Städse visar sig nämligen stipeln å mellanbladets från skottaxeln vända (basiskopa) sida vara kraftigast utbildad, och icke sällan företer i ett stipelpar endast denna strukturen af örtblad, medan den andra, mot skottaxeln vettande (akroskopa) stipeln har normal knoppfjällskonsistens.

Äfven hos PAULSEN finnes detta anmärkningsvärda förhållande antydningsvis omnämndt. Det heter nämligen i anförda arbete (I, 283): »I Regelen finder man, at kun det ene af et Løvblads to Knopskæl danner et blivende Axelblad, medens det andet forbliver hindeagtigt og falder af. Det er da altid det Knopskæl, der staar paa Grenens opadvendte Side, der danner blivende Axelblad, medens det paa Undersiden falder af. Man kan dog ogsaa finde blivende Axelblade paa Grenens Underside, men de optræder sjældnere og er mindre.»

Till detta förhållande, som för hela frågan om bokens bladasymmetri utgör ett nytt och icke oviktigt inlägg, får jag i det följande tillfälle att återkomma.

Som jag redan nämnt, knyter sig ett alldeles särskildt intresse till ifrågavarande stipler, emedan deras nervering visar ett från den normala utbildningen helt afvikande utseende. Att utreda förloppet och förgreningstypen hos de abnorma stiplernas nerver var min första uppgift. De undersökningar, jag företog öfver denna fråga, nödgades jag emellertid att gifva en bredare basis och utvidga dem till ett studium, omfattande bladnervaturen hos *Fagus silvatica* öfver hufvud taget, ett studium, hvilket visade sig för här föreliggande fråga vara så mycket mera berättigadt, som jag först på denna väg genom komparativ undersökning lyckades vinna full klarhet i de abnorma gestaltningsförhållanden, som utmärkte de persisterande stiplerna. Jag har därför ansett det vara af värde att här inledningsvis lämna en öfversikt öfver nervationstyperna hos morfologiskt olika bladdelar af *Fagus silvatica*.

I de grundläggande undersökningarna af Buch (I) och Ettingshausen (I), hvilka forskare lämnat de första, mera exakta bidragen till vår kännedom om växternas nervationsformer, räknas nervaturen hos bokens assimilerande örtblad (mellanblad) såsom kantlöpande och hänföres till den craspedodroma (cheilodroma) typen enligt den af nämnda forskare utbildade nomenklaturen. Denna nervationstyp, som företrädesvis är utbredd inom familjen *Cupuliferae*, karakteriseras däraf, att bladskifvans sekundärnerver, makroskopiskt sedt, äro enkla eller föga märkbart förgrenade samt att de förlöpa rätlinigt eller i blott föga krökta bågar mot bladkanten, där de sluta.

Undantag från denna regel saknas likväl icke. Sålunda omnämna åtskilliga forskare, såsom Krasan (I, 391, 392), Ettingshausen (II, 249 ff.; taf. III & IV) och Nathorst (I, 6; taf. III), flera fall, där blad af bok iakttagits med afvikande nervering.

Å ett normalblad af *Fagus silvatica* finnas i medeltal 8 sekundärnerver på hvarje sida om medelnerven. Genom statistisk undersökning, grundad på ett material af 2,600 blad, har Pearson (I, 303, 304; II) lämnat beviset för, att detta tal är uttryck för normala förhållandet eller att 16 utgör totalantalet sekundärnerver å bokbladets skifva. Vid undersökningen framgick också, att ett högre (intill 22) — det *Fagus*-blad af formen *plurinervia*, som Ettingshausen och Krasan (II, 250, 251; taf. III, fig. 1) afbildat, visar skifvan genomdragen af 21 sekundärnerver — och lägre antal (ända till 10) sekundärner-

ver kan å bokblad anträffas samt att dessa tal med hänsyn till frekvensen fördela sig kring det anförda medelvärdet i enlighet med den GALTON-QUETELET'ska lagen. [Det statistiska material, som LUDWIG (I) lämnat öfver antalet sidonerver hos *Fagus*-blad, ledde grafiskt till en polymorf (med accessoriska toppar försedd) variationspolygon.]

I samband med en förminskning i antalet af första ordningens sidonerver gör sig icke sällan, såsom iakttagelser af ETTINGSHAUSEN och NATHORST hafva visat, den anmärkningsvärda korrelationen gällande, att ifrågavarande nerver blifva i stället för kantlöpande mer eller mindre utprägladt båglöpande (kamptodroma). Denna i påfallande grad förändrade nerveringstyp har föranledt vissa forskare att såsom särskild afart af bok uppställa *f. curvinervia* ETT. & KRASAN, utmärkt genom nämnda egendomlighet.

Likaledes föreligger en abnorm nerveringstyp hos laciniata blad och bladflikar af den märkvärdiga *f. asplenifolia* LODD., hvilken helt nyligen genom HESSELMANS undersökningar vunnit ett betydande intresse på grund af de egendomliga, här uppträdande chimärskotten och chimärbladen. Anmärkningsvärdt är för den här föreliggande frågan framför allt sekundärnervernas starkt förökade antal, som enligt HESSELMANS figurer [I, fig. 4 (p. 181) och 12, 13 (p. 188)] synes å hvarje dylik bladhälft uppgå till 25 och därutöfver.

Bortses emellertid från de nämnda anomalierna, af hvilka den förstnämnda synes vara bunden vid sommarskott (»Johannistriebe»), äro bladen af *Fagus silvatica* genom sekundärnervernas utpräglådt craspedodroma förlopp tydligt igenkännliga, äfven då fragment af sådana föreligga.

Genom förgrening af dessa nervstammar (sekundärnerverna) uppkommer ett nätformigt förbundet system af finare nervgrenar, som likväl först under mikroskopet kan tydligt urskiljas. Tertiärnerverna, som makroskopiskt äro föga framträdande, förlöpa vinkelrätt mot sekundärnerverna och äro sålunda tvärlöpande (plagiodroma).

Huru bladnervernas finaste förgreningar förhålla sig med hänsyn till anastomoseringssättet, är en fråga, som först i senaste tid genom undersökningar af SCHUSTER (I, II) nått sin vetenskapliga behandling. Medan det tidigare synts omöjligt att uppställa lagar för dessa inom vida gränser varierande och, som det ofta nog syntes, helt regellösa förhållanden, lyckades

det SCHUSTER att hos blad af olika växtformer påvisa en konstant lagbundenhet med afseende på nervnätets förgrening och formen af de mesofyllfält, som begränsas af de finaste nervgrenarnas maskverk. Hos *Fagus silvatica*, som SCHUSTER hänför till den s. k. *Vicia Faba*-typen (I, 207, 209), visar sålunda den mikroskopiska bilden bladets yta uppdelad i merendels fyrsidiga fält, delade genom en anastomoserande nervgren i tvenne tillnärmelsevis likstora tvärfält (jämför BÜSGEN, I, 51, fig. 29), i hvilka från nämnda anastomos en förgrenad nerv böjer ut åt bägge sidor. Genom nervstammar af närmast lägre ordning (merendels tertiärnerver) äro ifrågavarande fält, till ett antal af tre eller fyra, förenade till större komplexer, hvilka, mer eller mindre regelmässigt utbildade, hafva formen af distinkt konturerade rutor med fyrsidig eller pentagonal gestaltning (SCHUSTER, I, taf. IX, figg. 20, 21).

Denna struktur, som är utmärkande för mellanbladen af *Fagus silvatica*, återfinnes icke i den mikroskopiska bilden af normala stipler. Nervstammarna, som från insertionspunkten inträda i stipelskifvan, genomlöpa denna i ett större antal samt äro konstant enkla och i saknad af anastomoser. Nervaturen är sålunda parallellöpande samt, om vi bortse därifrån, att anastomoser här icke finnas för handen (SCHUSTER, II), af typiskt monokotyl natur. Äfven å den mikroskopiska bilden saknas hvarje antydan till maskverk, och de genom nerverna afgränsade fälten representera blott stipelskifvans mellan dessa nerver befintliga och med dem parallella väfnadsmassa. Med hänsyn till nervernas inbördes afstånd råder i olika stipler liksom också i olika delar af samma stipel en icke obetydlig växling, hvilken tager sig uttryck i olika bredd hos mellannervfälten. I stort sedt äro nerverna visserligen lika starka, men en ringa variabilitet i deras mäktighet kan dock under mikroskopet tydligt iakttagas. För ytterligare belysning af den mikroskopiska bildens utseende och särskildt af de interkostala mesofyllfältens och nervstammarnas förhållande hänvisar jag till de schematiska afbildningar af hinnstipler, som jag lämnat å sidan 10 (fig. 3, *A*, *B*).

Från denna nervatur, som sålunda kan i viss mån sägas utgöra en parallelltyp till det monokotyla bladets, afviker fullständigt de persisterande stiplernas nervering. I dessas mellanbladslika, yttre hälft återkommer nämligen dikotylernas nätlika bladstruktur. Den inåt mot skottaxeln vända hinnstipeldelen har dock ofvan beskrifna, parallellnerviga struktur oföränd-

rad, och den mikroskopiska bilden visar i denna del jämnbreda mesofyllfält af olika bredd, beroende på nervernas varierande afstånd från hvarandra. Blott på gränsen mot eller i omedelbara närheten af yttre stipeldelen träffas afvikelser från den i öfrigt genomgående regeln, att dessa parallella nervstammar äro ogrenade. De nerver, som här uppträda, förgrena sig emellertid under starkt spetsiga vinklar, och blott mera sällan utsända ifrågavarande nerviller anastomoser, så att slutna mesofyllfält uppkomma.

Grundväsentligt olika är nervationen i den persisterande stipelns mellanbladsdel (fig. 2). Redan PAULSEN (I, 282; figg. 8, 9) har antydt, att här förefintliga nerver äro, i motsats till de affallande stiplernas raka och ogrenade kärlsträngar, greniga och bågformigt förlöpande. Därjämte gör sig den påfallande egendomligheten gällande, att skifvan icke genomdrages af en eller ett färre antal utdifferentierade hufvudnerver af samma valör som mellanbladets primär- och sekundärnerver, utan af ett stort antal nervstammar, som synas vara att parallellisera med mellanbladens tertiärnerver och hinnstiplernas primärnerver. Några direkta beräkningar öfver den antagna homologien har jag emellertid icke anställt.


Fig. 2. *Fagus silvatica.* Nervaturen å persisterande stipelskifva. — Naturlig storlek.

Som nämndt, förlöpa dessa relativa hufvudnerver bågformigt och öfverensstämma sålunda med sidonerverna hos abnormt gestaltade bokblad (typen *curvinervia*). De sluta icke i stipelkanten, utan böja om parallellt med denna. Deras förgrening, som är synnerligen kraftig, följer det plagiodroma schemat, i det att grenarna nästan städse förlöpa vinkelrätt mot de relativa hufvudstammarna. Blott på gränsen till hinnstipelhälften, där nerverna äro längdlöpande (axiodroma), träffas, som jag redan påpekat, afvikande förgreningsförhållanden.

I likhet med mellanbladet visar sig den persisterande stipelskifvan under mikroskopet uppdelad i rutor, begränsade af nervstammarnas maskverk, som i typiska fall hafva en med mellanbladets motsvarande rutsystem analog utbildning (fig. 3, *C*, *D*).

SCHUSTER har gjort det försöket att talmässigt bestämma nervnätets täthet hos normala sol- och skuggblad af bok genom att i ett synfält af bestämd storlek inteckna nervstammarnas system och medelst kurvimeter uppmäta total-längden af de

nerver, som äro bundna vid denna bladarea. Ur den tabell, som SCHUSTER bifogat till sina undersökningar (I, 216), framgår, att på en kvadratmillimeters bladyta nerverna hos *Fagus silvatica* representera en längd af 11,1 mm. för solblad och 6,1 mm. för skuggblad.

Da det kunde hafva sitt värde att äfven äga några dylika numeriska bestämningar af nervaturen hos persisterande stipler och hos de vanliga, affallande stiplerna, företog jag med sådana bladdelar en serie undersökningar, gående i samma riktning som SCHUSTERS. De utfördes på analogt sätt. Ett stycke af stipelskifvan kokades i alkohol och behandlades därefter med koncentrerad kloralhydratlösning, som inom kort gjorde mesofyllets väfnadskomplexer genomskinliga, så att nervstammarna i väl markerade linjer aftecknade sig å den mikroskopiska bilden. För kontrollundersökning begagnade jag äfven den af LEMAIRE upptäckta och sedan genom VAN TIEGHEM och DOULIOT (I, 4, 5) samt genom DEINEGA (I, 442) utbildade metoden att uppklara bladväfnaderna medelst ett dygns behandling med Eau de Javelle och därefter med utspädd kalihydratlösning. Efter uttvättning med vatten, impregnering med alkoholisk tanninlösning samt förnyad uttvättning med absolut alkohol bragtes de så behandlade bladstyckena i en alkoholisk järnkloridlösning. Sistnämnda metod gaf synnerligen vackra resultat och lämnade särdeles skarpa bilder af de finare nervgrenarnas anordning, emedan den färgande järnföreningen företrädesvis utfälldes i cellväggarna. Vid hög förstoring afritade jag med ABBES teckningskamera ett synfält i mikroskopet. Då denna teckning skulle bringa till uttryck icke allenast fördelningen, utan framför allt omfånget af kärlknippena, utfördes den under sorgfälligt aktgifvande därpå, att alla nervgrenarna i den mikroskopiska bilden blefvo återgifna i sin riktiga utsträckning. Med en väl fungerande CONRADIS kurvimeter uppmättes längden af de intecknade nervstammarna.[1]

Resultatet af undersökningen utföll så, att, efter reduktion af de erhållna mätningstalen till 1 mm.^{2}:s yta,[2] nervaturen befanns hafva följande längd:

---

[1] För den godhetsfulla hjälp, som lämnats mig vid dessa mätningar af licentiat J. FRÖDIN, vill jag härmed uttala mitt hjärtliga tack.

[2] Då exempelvis vid senast anförda mätning det mikroskopiska synfältets yta befunnits å kamerateckningen utgöra 10789 mm.^{2} och nervernas masknät, uppmätt med kurvimeter, här representerade en längd af 1280 mm., erhålles tydligen nervlängden för 1 mm.^{2}:s bladyta enligt följande relation:

$$\frac{10789}{1280^2} = \frac{1}{x^2}$$

affallande stipel	persisterande stipel	mellanbladsskifva
6,49 mm.	12,3 mm.	13,31 mm.

Det värde, som beräknats för totala nervlängden å 1 mm.²:s yta af mellanbladet (13,31), kommer visserligen tämligen nära det i SCHUSTERS arbete för *Fagus silvatica* anförda, men faller dock, i likhet med motsvarande värde för den mellanbladslika stipelhälften (12,3), ofvan detta SCHUSTERS tal. Afvikelsen

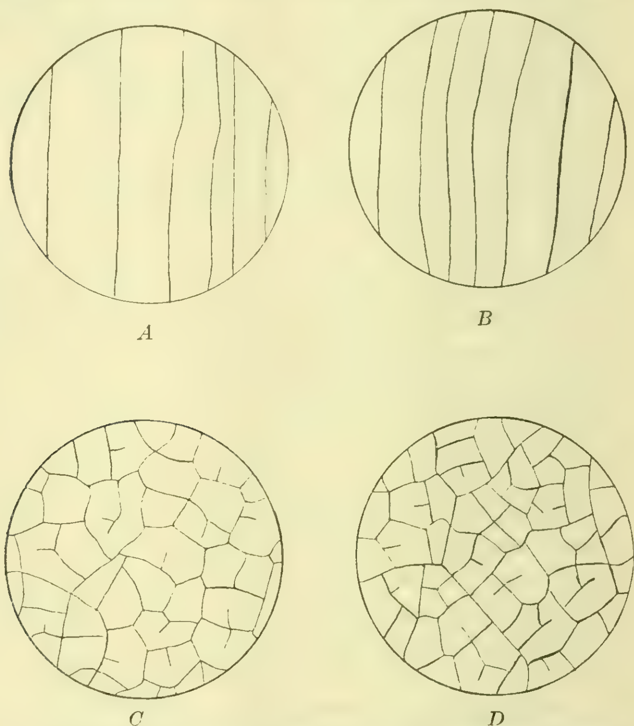


Fig. 3. *Fagus silvatica.* *A, B.* Fält af normal, affallande stipel med nerver. — *C, D.* Fält af persisterande stipel och mellanbladsskifva med nervnät. — Förstoring af samtliga figurer 25.

finner emellertid sin förklaring däruti, att sträckningstillväxten hos ifrågavarande bladdelar icke afslutats och den definitiva ytstorleken sålunda ännu icke blifvit uppnådd. Att nervmaskorna äro till sin storlek underkastade en lagmässig växling i samband med bladorganets utvecklingsgrad, framgår med tydlighet ur SCHUSTERS undersökningar (I, 201 ff.).

De resp. talen, anförda i medelvärden efter trenne mätningar, innebära sålunda, att nervaturen har i mellanbladslika,

persisterande stipler samma längd i det stora hela som i assimilerande mellanblad och i det närmaste den dubbla mot de affallande stiplernas.

Å figurerna *A—D* finnas såsom öfversiktsbilder i halfschematisk form återgifna de till grund för dessa mina beräkningar liggande teckningarna, hvilka afritats vid stark förstoring och för reproduktion blifvit på fotografisk väg reducerade till det angifna måttet $\left(\frac{25}{1}\right)$. SCHUSTERS figurer öfver *Fagus*-bladens nervering afse något lägre förstoring $\left(\frac{18,5}{1}\right)$.

Ofvan anförda tal äro äfven i öfrigt af intresse. Enligt ZALENSKI, SCHUSTER och andra forskare står nämligen den relativa utbildningen af nervationen i kausalt samband med hela bladorganets utveckling, i det att den träder i bestämd korrelation till dess anatomiska differentiering och rättar sig efter de anspråk, som ställas på nervgrenarna såsom det vatten- och näringsledande systemet. I sammanställningen af SCHUSTERS försöksresultat äro särskildt följande hufvudpunkter att betona (I, 235, 236): »2. — Die räumliche Anordnung der feineren Nervenauszweigungen erfolgt nach dem Prinzip der Bildungen von Flächen kleinsten Umfanges. Die biologische Bedeutung wird darin gesehen, dass von einer möglichst geringen Nervenlänge möglichst gleichmässig die Blattfläche durchzogen wird und so bei gegebener Nervenlänge die Leitung auf kürzestem Wege erfolgt . . . . 4. — Mit einer eingreifenden Veränderung der funktionellen Inanspruchnahme ändert sich dies Verhältnis. 5. — Bei gesteigerter Nahrungszufuhr . . . werden die Leitungsbahnen vermehrt . . .»

De hinnaktiga, affallande stiplerna, hvilkas biologiska uppgift består i att skydda knoppens späda mellanbladsanlag, men som icke hafva någon funktion i näringsberedningens tjänst och i nutritivt hänseende sålunda äro för växten af ringa eller ingen betydelse, hafva ett synnerligen starkt reduceradt kärlknippesystem, — mesofyllcellerna äro här som bekant mekaniska och utbildade som kollenkymceller, i de yttre, egentliga knoppfjällen rent afstereidiska (SCHULTZ, I, 116, 120; ARESCHOUG, I, 2 ff.). I de fall åter, där stiplerna blifvit persisterande och antagit den anatomiska strukturen af assimilationsorgan, har, i samband med de ökade anspråk, som i detta fall ställas på det ledande systemet, en korrelativt kraftigare och om mellanbladens erinrande utbildning af nervnätet kommit till stånd.

I det föregående har jag redan berört den anmärkningsvärda och redan af PAULSEN uppmärksammade egendomlighet, som bokens persisterande stipler visa med hänsyn till sin utveckling inbördes. Vid ombildning af normalt gestaltade, affallande stipularbildningar till mellanbladslika, förblifvande träffar en dylik virescens — om denna ombildning kan parallelliseras med nämnda bildningsafvikelse och med sådant namn betecknas — i allmänhet blott den ena af mellanbladets tvenne stipler och därvid städse den på grenens uppåtvända sida insererade (mot periferien af skottsystemet orienterade), medan den på motsatta sidan af mellanbladet sittande förblir hinnaktig och affallande eller ock visar denna ombildning till persisterande stipel blott antydningsvis. Ett sådant mera sällan realiseradt fall, där bägge stiplerna blifvit virescenta och ofvan antydda olikhet i den inbördes utvecklingen, yttrande sig i den utåt-(uppåt-)vända stipelns främjande, är särdeles tydlig, har jag afbildat å figuren 1 i denna uppsats.

Ifrågavarande egendomlighet får tydligen betraktas som en yttring af den bladasymmetri, som utgör en för *Fagus silvatica* utmärkande, inherent egenskap. Om vi bortse från terminalbladet i skottsystemets spets, hvilket blad befinner sig i skottaxelns riktning och till sin byggnad är fullkomligt eller åtminstone i det närmaste symmetriskt, förefinnes nämligen hos *Fagus silvatica* en differens i de bägge bladhälfternas utveckling, som, resulterande i en brist på symmetri, merendels är så betydande, att storleksskillnaden mellan de båda bladhalfvorna redan kan med blotta ögat tydligt iakttagas. I likhet med förhållandet hos närbesläktade träd af familjen *Cupuliferae* (*Carpinus* och *Castanea*), men i motsats till exempelvis *Ulmus*, *Celtis* och *Tilia*, är hos *Fagus silvatica* städse den mot skottbasen vända, bakre (yttre) laminardelen den större. I knoppläget representerar denna befordrade del öfre bladhalfvan.

WIESNER får nämnas såsom den forskare, som först närmare undersökt denna *Fagus*-bladens egendomlighet. Han har äfven meddelat ett exakt mått på asymmetriens storlek (I, 384, 385): »Halbirt man . . . .die zu den Seiten des Zweiges stehenden Blätter durch sorgfältiges Ausschneiden des Mittelnerves und wiegt man mehrere rechte Blatthälften von den rechtsstehenden Blättern für sich und sodann die zugehörigen linken Hälften, so stellen sich . . . auffällige Gewichtsdifferenzen heraus. Dreissig rechte Blatthälften von der rechten Seite

eines Zweiges genommen, wogen im trockenen Zustande 2.720 Grm., während die zugehörigen linken Blatthälften nur ein Gewicht von 1,880 Grm. aufwiesen. Es stellte sich ferner heraus, dass die linken Hälften von den Blättern, welche der linken Seite des Zweiges angehörten, ein grösseres Gewicht hatten als die zugehörigen rechten Blatthälften.»

Af de anförda talvärdena framgår, att storleksdifferensen mellan den hämmade bladhälften och den befordrade i medeltal når värdet 1 : 1,44.

Af senare forskares undersökningar förtjäna att nämnas NORDHAUSENS studier öfver bladasymmetrien. I parallell till de analoga företeelser, som föreligga vid fall af anisofylli (se FIGDOR), särskiljer NORDHAUSEN (I, 50) tvenne arter af bladasymmetri, habituell och lateral. Vid den förra, som finnes representerad hos *Fagus* och *Ulmus*, äro samtliga skott besatta med asymmetriska blad, bortsedt från primärskottet, som gör undantag; vid lateral bladasymmetri åter, som träffas hos *Aesculus*, *Acer*, *Fraxinus*, är den sneda utbildningsformen inskränkt till sidoskottens blad, under det att ortotropa skott bära symmetriska blad.

I NORDHAUSENS arbete anföras några ytterligare, i exakta tal uttryckta mätningar öfver *Fagus*-bladens asymmetri. Ett särskildt intresse vinna dessa uppgifter, hvilka hänföra sig till undersökta blad af blodbok, därigenom att NORDHAUSEN sökt förklara variabiliteten i asymmetrisk utbildning såsom beroende af vissa yttre och inre faktorer, som vid bladens utveckling göra sig gällande. Bladasymmetrien ställes sålunda i relation till rådande belysningsförhållanden, till skottaxlarnas orientering och särskildt till dessas vinkel mot horisontalplanet. Beträffande den anförda frågeställningen får jag emellertid hänvisa till originalarbetet och den därstädes meddelade tabellen (I, 20), där resultaten blifvit öfversiktligt sammanställda.

NORDHAUSENS mätningar hafva gifvit vid handen, att graden af asymmetri varierar inom relativt vida gränser. De resp. talförhållandena, erhållna efter WIESNERS metod genom ett större antal vägningar af olika blads hälfter, falla mellan minimum 1 : 1,1 och maximalvärdet 1 : 1,38.

Dessa talvärden angifva som nämndt betydande skillnader i graden af asymmetri hos olika bokblad. Vid sina mätningar bortsåg NORDHAUSEN visserligen från det första och det sista bladet å hvarje undersökt skott, emedan dessa blad till formen

merendels något afvika från de öfriga. De stora variationerna i mätningsserierna väcka emellertid misstanken, att asymmetrigraden måhända står i korrelativt samband med de resp. bladens läge och ordningsföljd å årsskottet. Att denna förmodan icke får anses ogrundad, framgår af BOSHARTS iakttagelser (I, 109), vid hvilka det städse visade sig, att å *Fagus*-skott de första trenne bladen konstant äro kraftigt asymmetriska, det fjärde mindre starkt och de å skottaxeln ofvan dessa insererade äro helt eller nästan alldeles symmetriska. Det är sålunda bladen vid skottets bas, som visa den starkaste asymmetrien, medan bladen i skottspetsen hafva symmetrisk gestalt.

Med hänsyn till frågan om *Fagus*-bladens asymmetri skall äfven erinras om HOFMEISTERS undersökningar (I, 539, 587), ur hvilka framgått, att bladskifvans oliksidighet hos *Castanea*, *Quercus* m. fl. redan är för handen i knoppen och att asymmetrien sålunda utgör ett redan vid bladens anläggning induceradt tillstånd. Enligt ROSENVINGE (I, 61) gäller detsamma för *Fagus*.

Sistlidne höst har jag anställt ett tiotal mätningar öfver asymmetriska bokblad. I hvarje särskildt fall beräknade jag därvid äfven storleken af de undersökta bladens yta. Beträffande *Fagus*-bladens dimensioner äga vi redan iakttagelser af STAHL (I, 21), som uppgifver ytstorleken till 33,2 $cm.^2$ för solblad (med en tjocklek af 0,35 mm.) samt 54,6 $cm.^2$ för skuggblad (med tjockleken 0,22 mm.). För att bestämma bladytans storlek begagnade jag metoden att å millimeterrutadt papper noggrant afteckna de resp. bladens konturer och därefter räkna antalet rutor, som voro infattade inom nämnda konturlinjer. Genom att å figurerna äfven inlägga bladens medelnerv kunde på detta sätt också graden af asymmetri bestämmas, för så vidt denna tog sig uttryck i bladhälfternas olika utsträckning. Det förtjänar emellertid att framhållas, att asymmetrien äfven sträcker sig till bladets djupdimension (tjocklek), i det denna, såsom WIESNER visat (I, 384), städse är något större i den befordrade bladhälften. Af denna anledning kunna mina mätningar icke direkt ställas i parallell med WIESNERS och NORDHAUSENS uppgifter. Äfven vill jag nämna, att, bortsedt från tvenne mätningsserier, de undersökta bladen representerade solblad trots deras växlande ytstorlek och vid mikroskopisk undersökning visade den typiska, dylika blad tillkommande anatomiska strukturen. Någon bestämning af bladens läge i förhållande till horisontalplanet gjordes icke.

I den första kolumnen af här följande tabell finnes bladytans storlek angifven i mm.², den andra kolumnen bringar till uttryck den hos bladen rådande asymmetrien.

978	1 : 1,14
1323	1 : 1,28
1799	1 : 1,30
2245	1 : 1,15
2299	1 : 1,17
2710*	1 : 1,44
3158	1 : 1,46
3167	1 : 1,35
3204*	1 : 1,87
3214	1 : 1,36
4660	1 : 1,29
7199	1 : 1,19

Som allmänt mått framgår asymmetriförhållandet 1 : 1,33, hvilket utgör det vid mätningarna funna medelvärdet. Den ytstorlek, som för bokblad (solblad) får räknas som den normala, ligger kring siffran 30 cm.², hvilket tal erhållits såsom medelvärde (närmare bestämdt 2996 mm.²) vid mina ofvan anförda, icke särdeles talrika mätningar och kommer det af STAHL meddelade (33,2) rätt nära.

De tvenne med * betecknade *Fagus*-bladen äro af intresse, emedan de visa höggradig asymmetri, det ena bladet till och med den starkaste mig bekanta med förhållandet 1 : 1,87. Mätningarna af dessa blad hafva icke företagits å mig tillgängligt material, utan hänföra sig till tvenne i NATHORSTS arbete meddelade bladfotografier (taf. I, fig. 4; taf. III, fig. 2). Mina uppgifter öfver bladstorleken äro salunda[1] kanske icke fullt exakta beträffande dessa bägge blad. Men häraf beröras tydligen icke de mera värdefulla beräkningarna öfver asymmetrien. Det förtjänar vidare att nämnas, att det ifrågavarande, kraftigast asymmetriska bladet tillhörde ett sommarskott af bok, hade abnorm nervering och form samt företedde å den mindre skifhälften en ringa defekt, som måhända framgått genom

[1] Härtill kommer, att till grund för NATHORSTS figurer legat torkadt material (herbarieväxter). Vid mätningarna hade man tydligen därföre att taga hänsyn till kontraktionskoefficienten, en faktor, som emellertid för trädens blad i allmänhet är föga betydande och i alla händelser hos bokblad icke når mera betydande värden. Några beräkningar, som jag anställt, visade, att kontraktionen vid pressning af bokblad i allmänhet icke öfverskrider 5 %, beräknadt efter det turgescenta bladets yta (= 100).

frostskada. Det andra bladet hade likaledes starkt utpräglad asymmetri, 1 : 1,44, och tillhörde *f. curvinervia*.

Det framgår af den ofvanstående tabellariska öfversikten, hvilken, som jag anmärkt, allenast afser bokblad från solig ståndort, att bladskifvans storlek är liksom dess asymmetrigrad underkastad betydande variabilitet. Hos *Fagus silvatica* synes denna storleksväxling emellertid icke gifva upphof till sådana extremer, som jag funnit hos solblad af exempelvis *Quercus Robur*. Såsom en parallell till det ofvan anförda bokbladet med 7199 mm.^{2}:s skifva, hvilket representerar det största af mig iakttagna solbladet hos *Fagus*, kan jag meddela tvenne mätningar af *Quercus*-solblad, hvilka gåfvo den kolossala ytstorleken af resp. 14654 och 18232 mm.^{2} (= 1,46 och 1,82 dm.^{2}). Ifrågavarande blad tillhörde en knotig, kortvuxen ek å Kullaberg (vid Ransvik, ej långt från Mölle fiskläge, augusti 1911). Jag vill uttryckligen framhålla, att det här lika litet som i föregående fall var fråga om s. k. vattenskott, för hvilka en abnormt förökad bladstorlek just är utmärkande. (Jämför PETERSEN, I, 33, 34; KRASAN, I, 389.)

Å andra sidan träffas å dvärggrenar och partiellt proleptiska skott af bok icke sällan bladskifvor, som till sina dimensioner äro nära nog minimala. I oktober månad föregående år iakttog jag i Esphultstrakten bladskifvor med den ringa ytstorlek, som följande tabell bringar till uttryck. Ett betydande procenttal af ifrågavarande blad tillhörde *f. curvinervia*. Laminär asymmetri fanns för handen, men blef icke närmare undersökt.

bladytan i mm.^{2}		längd i mm.	bredd i mm.
500	(*typica*)	34	21
188	»	20	13
151	(*curvinervia*)	20	10
144	»	22	9,5
102	(*typica*)	15	9
86	(*curvinervia*)	16	8
85	(*typica*)	14	9
82	(*curvinervia*)	14	7
40	»	9	6
38	»	10	5,2

Ehuru det faller utom ramen för min uppgift att här vidare fullfölja undersökningarna öfver denna punkt, vill jag erinra om MAC LEODS beräkningar öfver bladstorleken hos *Fagus silvatica* (se BÜSGEN, I, 52), hvilken befanns ligga mellan 4—15

cm. i längd och 2.5—10 cm. i bredd, med förhållandet mellan höjd- och bredd-dimensionerna städse i det närmaste konstant. Statistiska undersökningar föreligga häröfver äfven af LUDWIG.

Det ur MAC LEODS siffror beräknade förhållandet mellan *Fagus*-bladens längd och bredd utgör 1,6 : 1. Samma relation framgår mellan ifrågavarande dimensioner ur de tal, jag anfört i tabellen här ofvan, för så vidt dessa tal afse normala *Fagus*-blad (*f. typica*). Däremot är bladens bredd förhållandevis mindre hos *f. curvinervia*, i det relationen här blir 2 : 1, i ett fall till och med 2,3 : 1.

Med hänsyn till bladens relativa storlek hos årsskott af bok träffas, såsom KRAUS (I, 369) framhållit, tvenne fall: 1) bladstorleken tilltager nedifrån och uppåt, så att skottets öfversta blad äro störst; 2) bladen tilltaga raskt i storlek från basen uppåt och aftaga därefter mot skottspetsen. Hos boken kan man iakttaga, att hos dvärggrenar mycket ofta, ehuru ingalunda alltid (jämför t. ex. BÜSGEN, I, 52, fig. 30) det första, hos långgrenar det andra fallet är regel. En mätningsserie af KRAUS, afseende bladskifvans längd i mm. längs medelnerven, visade t. ex. hos en långgren följande periodicitet: 64—76—90—88—80—65—57. [I detta sammanhang bortses tydligen från de absoluta storleksdifferenser, som enligt EBERMAYER äro en följd af klimatiska förhållanden, höjden öfver hafvet m. m. (KRAUS, I, 370; BÜSGEN I, 53).]

Undersöka vi den asymmetri, som kommer till uttryck vid stipelparens virescens, därigenom att den utåt från skottaxeln vända stipeln konstant har vid sin utveckling befordrats, så befinnes denna asymmetri ingalunda gifva efter för mellanbladsskifvornas ofvan beskrifna oliksidighet. I följande tabell har jag sammanställt några mätningar öfver dylika stiplers ytstorlek och anfört mina å dessa siffror grundade numeriska beräkningar af det belopp, hvarmed yttre stipelskifvan i ytutsträckning öfverstiger den inre. Tabellen visar tydligt, att asymmetrien i persisterande stipelpar uppträder till och med ännu mera extrem än i mellanbladsskifvorna. Den befordrade stipeln har nämligen dubbla utsträckningen af den hämmade, hvilket framgår af asymmetrivärdet 1 : 2,02, som erhållits såsom medeltal af sex mätningsserier. Asymmetrien i mellanbladsskifvan och det tillhörande paret af persisterande stipler är uppenbarligen ett utslag af en och samma, i bokbladens organisation inneboende utvecklingsegendomlighet.

I nedanstående tabell anger α den befordrade, utåt (= uppåt) vända stipularskifvan, β den hämmade, inåt (= nedåt) orienterade. Talen uttrycka i de båda första kolumnerna mm.[2]

α	β	α : β
300	147	2 : 1
266	120	2,2 : 1
229	116	1,98 : 1
131	62	2,13 : 1
47	23	2 : 1
25	14	1,8 : 1

Det material af blad, som stod till mitt förfogande, medgaf icke att närmare undersöka den frågan, huruvida vid stipulär virescens det i skottets spets befintliga terminalbladet, som enligt undersökningar af WIESNER, NORDHAUSEN och BOSHART är fullkomligt symmetriskt eller blott i helt ringa grad asymmetriskt, visar symmetri äfven med hänsyn till stiplernas inbördes utveckling. Enligt den uppfattning af bladasymmetrien, som utbildats genom WIESNER, GOEBEL och andra forskare (se det följande), borde man vänta, att i utvecklingen af hela detta spetsblad (mellanbladet jämte tillhörande stipelpar såsom morfologisk enhet) gör sig gällande en korrelation, så att symmetri blir rådande i stipelparet liksom i mellanbladsskifvans bägge hälfter. Spetsbladets stipler borde sålunda i ytutsträckning vara likvärdiga och utgöra hvarandras spegelbilder. Denna fråga, som det skulle varit af största vikt för den kausala förklaringen af bladasymmetrien att utreda, nödgas jag emellertid i brist på erforderligt undersökningsmaterial att för närvarande lämna öppen och öfverlåta åt kommande sommars undersökningar att söka fastställa, huru det därmed förhåller sig.

En annan fråga af icke mindre intresse, som materialet lika litet tillät att besvara, afser den stipulära asymmetriens storlek, sedd i samband med bladens ordningsföljd å årsskottet. I analogi med det af BOSHART påpekade förhållandet vid laminär asymmetri (jämför sidan 14) borde den stipulära asymmetrien framträda kraftigast hos skottets första till och med tredje blad, för att från och med det fjärde stipelparet aftaga mot skottspetsen och i terminalbladets stipler icke vidare vara för handen. Då mitt undersökningsmaterial, som i sin helhet insamlats i maj månad, konstant hade årsskottets spets outvecklad, kunde frågan som nämndt icke afgöras.

En ytterligare, i detta hänseende icke oviktig undersökning vore att afgöra, huruvida i virescenta stipelpar, måhända bortsedt från terminalbladets, jämväl en graduellt olika anatomisk differentiering gör sig gällande, eller, med andra ord, om den olika tjocklek, som utmärker yttre och inre hälften af ett asymmetriskt mellanblad, motsvaras af en analog olikhet hos dess yttre och inre stipel. Denna punkt, som a priori sedt torde förhålla sig i enlighet med ofvan skisserade uppfattning, har jag ännu icke haft tillfälle att undersöka. Med den kännedom, som vi, tack vare PAULSENS undersökningar (I, 285, figg. 11, 13), äga om den anatomiska plasticiteten hos bokens persisterande stipler, hvilka kunna i den inre byggnaden visa samma olikhet som sol- och skuggblad af bok, torde säkerligen de supponerade skillnaderna i stipeltjockleken icke utfalla allt för ringa.

Utvecklingen af bokens stipler till persisterande, mellanbladslika bildningar är sålunda nära förbunden med frågan om bladasymmetrien öfver hufvud taget. På detta ställe må därför anknytas en kortfattad öfversikt öfver denna fråga, sådan uppfattningen af densamma för närvarande ställer sig, och hufvudsakligen i punkter, som beröra *Fagus silvatica*.

Som bekant utmärka sig bokens skottsystem — bortsedt från det unga hufvudskottet, som ända till utvecklingen af tredje bladet är ortotropt (ROSENVINGE, I, 62; GOEBEL, II, 57; BÜSGEN, I, 29) — genom sin utpräglade dorsiventralitet. Denna yttrar sig redan däri, att bladinsertionen, som å ortotropa skott följer divergensen $^1/_2$, här är på så sätt förändrad, att bladens fästpunkter förskjutas mot den plagiotropa skottaxelns undersida. Sekundärt resulterar härur en växlande divergensvinkel, som på skottets undre sida utgör 90°, men, mätt på dess öfre, når värdet 270°. En ytterligare följd af skottsystemets dorsiventralitet är, att bladskaftens insertion å ifrågavarande plagiotropa axlar förskjutes från normalt tvär till mer eller mindre sned i förhållande till axlarnas längdriktning. Detta ställningsförhållande, som medverkar till *Fagus*-bladens karakteristiska anordning i vågräta plan, har sin grund i oliksidig befordran af bladbasens (jämte stiplernas) breddtillväxt vid tiden för internodiernas förlängning. Härigenom komma bladinsertionerna å skottaxeln att representera framåt och nedåt böjda strimmor. ». . . . die Narben der Stipulen, an einjährigen Zweigen noch kenntlich, bilden einen vollen Umgang einer

den Zweig ansteigenden Schraubenlinie, welche Linie an (von unten auf den Zweig gesehen) links stehenden Blättern linksumläufig, an rechts stehenden rechtsumläufig ist.» (HOFMEISTER, I, 586, 587).

Bladveckknopparna äro däremot insererade helt afvikande fran bladställningen. Dessas läge faller noggrant på grenarnas flanker efter en divergensvinkel, som närmar sig 180°, hvilken ställning möjliggöres, därigenom att knopparna stå excentriskt i förhallande till sina resp. stödjeblad. Knopparna äro sålunda hos *Fagus* icke, som merendels plägar vara regel, ställda i stödjebladets medianplan, utan befinna sig närmade mot skottaxelns öfversida. (Se vidare ROSENVINGE, I, 61, 62; GOEBEL, II, 79, fig. 49; SCHUMANN, I, 400 ff.) För öfrigt gör sig dorsiventraliteten hos bokens skottsystem gällande äfven med afseende på knopparna själfva, hvilka hafva en något krökt undersida och mera plattad öfversida (BÜSGEN, I, 48).

I samband med förskjutningarna i bladens och axillarknopparnas insertion står skottaxelns excentricitet. Grenarna äro nämligen här utpräglad epinastiska och hafva sålunda märgen liggande närmare tvärsnittets undersida. I denna epinasti ser HOFMEISTER (I, 599) orsaken till bladens afvikande ställning. »Jedes Blatt wird genau an der Seitenkante des gegen den Horizont geneigten Sprosses angelegt, dem nächstjüngsten Blatte gerade oder ziemlich gerade gegenüber. Weiterhin aber verdickt sich die Achse ganz vorwiegend in ihrer oberen, aufwärts von der Mediane der Blattinsertion gelegenen Hälfte. Dadurch wird die Einfügung der Blätter nach der unteren Stängelhälfte herabgedrückt; in dem Theile des jungen Stängels, in welchem dieser Prozess im Gange ist (in der Knospe), werden sie in zwei nach oben tangentialschiefe Längsreihen geordnet. Die Blätter . . . bilden, . . . nachdem das überwiegende Dickenwachsthum der oberen Stängelhälfte zu Ende ging, zwei der Zweigachse parallele Reihen und sind mit ihren Medianen um einen kleineren Bogen der Stängelperipherie, als die Hälfte derselben, von einander entfernt.»

Hvad beträffar bokens asymmetriska bladskifvor, tillhöra dessa WYDLERS grupp antitropiska blad (I, 213), hos hvilka de befordrade laminarhälfterna konstant falla på samma sida af skottaxeln, samt SCHIMPERS (I, 74) opisthenten (»hinthochstielige Beblätterung»; WYDLER, I, 215, anm. 1).

Det första, närmare grundade försöket att kausalt förklara

bladasymmetrien härrör från WIESNER, som i bladens oliksidighet såg en yttring af vissa yttre faktorers inverkan. Då han särskildt tillmätte bladens läge i relation till horisontalplanet en stor betydelse, fattade han i enlighet med den åsikt, som samtidigt uttalades af FRANK och HOFMEISTER (I, 581), bladasymmetrien såsom resulterande ur en geotropisk (eller rättare geomorfotisk) induktion (WIESNER, I, 386 ff.).

Bladen skulle sålunda här stå under tyngdkraftens formbestämmande inflytande. Hos boken intaga de plagiotropa skottaxlarna enligt WIESNER (III, 7, 9 ff.) ett hemiortotropt läge, och de å dessa insererade bladen äro, bortsedt från ändbladet, som befinner sig i skottaxelns riktning och liksom denna axel är hemiortotropt, klinotropa, emedan deras medianplan står snedt till horisonten. Bokbladens asymmetriska utbildning uppfattas af WIESNER såsom bunden vid detta klinotropa läge, emedan det hemiortotropt orienterade terminalbladet är mer eller mindre tydligt, oftast fullständigt symmetriskt.

Under det att WIESNERS iakttagelser sålunda pekade hän på ett antagande af bladasymmetriens samband med tyngdkraften såsom den för företeelsen bestämmande orsaken, fattade GOEBEL (II) fenomenet som framgånget af växtens inre gestaltningsförhållanden, i det han betonade det faktum, att bladasymmetri städse uppträder bunden vid dorsiventrala skott och sålunda blott vore en yttring af hela skottsystemets tendens till totalsymmetri. I sina senare undersökningar har äfven WIESNER (II, 552) inrymt ett berättigande åt dylika formbildande, inre krafter och för vissa fall särskildt påpekat betydelsen af exotrofien, med hvilket begrepp han förstår befordrandet af ett sidoorgans yttre led gent emot de inre. I likhet med anisofylli skulle sålunda bladasymmetrien utgöra blott ett specialfall af nämnda formförhållande.

En vidare, till en del experimentell behandling nådde frågan genom NORDHAUSENS undersökningar. Förutom nyss antydda formbildande krafter betonade NORDHAUSEN (I, 20 ff.) vikten af ljusets inverkan som förklaring af symmetriförhållandena. Han fattar sålunda bokens bladasymmetri såsom framgången genom lagmässigt ingripande af flera faktorer, af hvilka exotrofien kommer i betraktande som det inre, ljuset och tyngdkraften som yttre moment. Att ljuset är bestämmande för dorsiventralitetens orientering, hade för öfrigt redan ROSENVINGE (I, 63 ff.) visat.

I senaste tid har den af GOEBEL uttalade åskådningen vunnit nytt stöd och i väsentliga punkter bekräftelse genom BOSHART. Hela frågan om bladasymmetrien har här underkastats en ingående, kritisk granskning, och genom experimentell pröfning har BOSHART sökt att verifiera de olika, förut gifna uppfattningarna. En särskild betydelse synes enligt BOSHART tillkomma näringstillförseln, då en förändring häraf kan verka hämmande, resp. befordrande på storleken af bladets olika delar. I likhet med GOEBEL finner BOSHART asymmetrien hos dorsiventrala organ vara blott ett uttryck för deras totalsymmetri. Den såsom exotrofi betecknade dorsiventraliteten hos sidoskott kommer till stånd genom retningsverkan på vegetationspunkten af ifrågavarande skott. Enligt BOSHART synes denna retningsverkan vara att återföra till en försvagning, emedan det i några fall lyckades att genom riklig näring omvandla vegetationspunktens dorsiventrala natur i radiär. Ett inflytande af ljuset kunde BOSHART däremot ingenstädes påvisa, lika litet hos undersökta former någon inverkan af tyngdkraften.

Frågan om bladasymmetrien tangerar i flera viktiga punkter anisofyllien, med hvilket fenomen ett nära samband synes bestå. Då det emellertid icke faller inom ramen för den uppgift, som jag uppställt för mina undersökningar, att ingå på dessa intressanta förhållanden, vill jag här blott hänvisa till den utredning, som FIGDOR (I, 152 ff.) lämnat af anisofyllien från dess kausala sida.

Detta hvad angår den i mellanbladens oliksidighet grundade asymmetrien. Såsom jag i det föregående framhållit, finnes hos *Fagus silvatica* understundom äfven en utpräglad stipulär asymmetri,[1] i det att vid stipelbladens virescens höger- och vänsterstipel blifva olika kraftigt utvecklade. I det stora hela sammanfaller likväl detta formförhållande med mellanbladets oliksidighet, emedan den befordrade stipeln konstant faller på samma sida om bladskaft och medelnerv som den befordrade mellanbladshalfvan. Å ett vänsterblad (till vänster om det dorsiventrala skottets axel insereradt) visar

---

[1] WYDLER omnämner (I, 211) beträffande *Fagus silvatica:* »ungleichseitige laubige Vorblätter; zuweilen.» Af hans redogörelse för ifrågavarande bladasymmetri framgår icke med klarhet, hvad här betecknats såsom förblad. Vissa antydningar på annat ställe i det anförda arbetet utesluta icke den förmodan, att författaren åsyftat förhållandet hos knoppfjäll och sålunda berört ett fall af asymmetri, analogt med den här berörda stipulära. Bortsedt från de tvenne första s. k. »Knospenkeimblättchen», hvilka hafva en afvikande orientering och hvart och ett anses utgöra ett enkelt blad, representera bokens knoppfjäll som bekant stipelpar, å hvilka de tillhörande bladskifvorna abortierat (SCHUMANN, I, 401, ff.; BÜSGEN, I, 48).

sålunda städse den vänstra (= yttre, i knoppläget öfre) laminarhälften och den vänstra stipeln den största ytutsträckningen, å ett högerblad (till höger om nämnda skottaxel befintligt) däremot den högra (= yttre, öfre) skifhälften och stipeln detta förhållande. Den stipulära asymmetrien utgör sålunda ett lika konstant formförhållande som den i mellanbladets oliksidighet grundade laminära, och liksom denna senare kan den stipulära, morfologiskt sedt, förklaras ur härstamningsaxelns läge. Oaktadt bladen, betraktade hvart för sig såsom individuella bildningar, äro mer eller mindre starkt asymmetriska, förläna de nämligen skottsystemet, hvars delar de äro, en viss grad af symmetri. Symmetriplanet representeras här af skottaxelns vertikala medianplan. Härvid bortses tydligen från några i detta samband betydelselösa symmetrirubbningar, som betingas af bladens spiralställning, bladskifvornas något växlande storlek samt skottaxelns mer eller mindre framträdande, genom afbruten nutation framkallade sicksackform. Uppfatta vi ett mellanblad af bok jämte tillhörande par af persisterande stipler såsom partialskifvor i ett sidoställdt parblad, så kunna bokens dorsiventrala skottsystem bringas i fullständig öfverensstämmelse med skottsystemet hos exempelvis *Robinia*, där de hvarandra motsvarande, på ömse sidor om det gemensamma bladskaftet insererade parbladsskifvorna äro sinsemellan fullt symmetriska, men hvarje sådan partialskifva uppträder i förhållande till sin egen medelnerv med starkt asymmetrisk gestalt.

Det torde sålunda vara uppenbart, att det fall af bladasymmetri, som här funnits representeradt i stipelparens oliksidighet, lättast förklaras, om vi i anslutning till GOEBELS och BOSHARTS uppfattning tolka detsamma som ett utslag af skottsystemets sträfvan efter totalsymmetri. Om fenomenet verkligen är att kausalt på detta sätt förklara, därpå kunna likväl först framtida undersökningar fälla ett afgörande svar, enär inga experimentella data för närvarande föreligga, som tillåta verifikation af sagda förklaringsmöjlighet.

En ytterligare punkt, som vore i behof af utredning, berör frågan, huruvida induktionen till omvandling af normala stipler till persisterande, mellanbladslika träffar ifrågavarande bladdelar redan vid deras anläggning, eller anförda moment först i ett senare utvecklingsstadium gör sig gällande. PAULSEN (I. 283) synes hylla den uppfattningen, att de persisterande

stiplerna äro resultatet af en särskild, först vid löfsprickningen inträdande tillväxt af yttre stipelkanten. »Tidspunktet for Begyndelsen af Knopskællenes Væxt maa være det samme som for Lovspringet, thi i de endnu lukkede Knopper har det aldrig været muligt at se Spor af Udvæxt fra de indre Knopskæls Grund . . .»

Frågan synes likväl kräfva en revision. Såsom jag själf iakttagit, förefinnas vid löfsprickningen, innan ännu mellanbladsanlagen hunnit att i nämnvärd grad sträcka sig på längden, stipler med öronformade, laterala utväxter. NOACK (I, 134) fann, att ifrågavarande stipelfjäll äro vid basen mera saftfyllda, redan när vinterknopparna begynna skjuta. För antagandet af en synnerligen tidigt inducerad stipelvirescens tala därjämte HOFMEISTERS iakttagelser (I, 587, fig. 163) öfver knopparna hos *Castanea* och *Quercus*, hvilka gifvit vid handen, att åtminstone laminär asymmetri redan förefinnes hos knoppens bladanlag i utpräglad grad.

Den punkt, där undersökningarna öfver denna fråga hafva att sätta in, faller inom området för den experimentella morfologien. Att man genom speciell behandling, exstirpering af mellanbladsskifvan i tidigt utvecklingsstadium, kan hos vissa växtformer med konst bringa knoppfjäll och stipelbildningar till virescens, resp. förökad ytutveckling, har GOEBEL (I, 807, 837) visat. Här må blott erinras om GOEBELS bekanta försök med *Prunus Padus* och *Vicia Faba* (II, 577 ff.; III, 64) samt om den erfarenhet, som därvid vunnits angående de vid bladens utveckling rådande korrelationsförhållandena.

Särskildt *Vicia Faba* är i detta hänseende af intresse. Genom successivt aflägsnande af mellanbladsskifvorna, i den mån dessa kommo fram, iakttog GOEBEL (I, 837), att de tillhörande stiplerna i ansenlig grad förstorades och nådde ända till sexdubbla storleken af motsvarande stipelskifvor å en lika långt hunnen parallellkultur. Genom omräkning af de mätningstal, som GOEBEL anfört i ifrågavarande undersökning, fann jag följande storleksförhållande råda mellan de korresponderande, med konst förstorade (B) och normala stipelskifvorna (A):

A	:	B
1	:	1,7
1	:	2,8
1	:	3,22
1	:	5,7

Säkerligen hafva korrelationsföreteelser gjort sig i dessa försök gällande. Det är emellertid icke osannolikt, att äfven näringsfysiologiska inflytelser kunnat spela in. GOEBEL (II, 164) iakttog nämligen ombildning af stipler till mellanblad å rotskott af *Sambucus nigra* och IRMISCH å undre skottdelar af *Tropæolum minus* (KÜSTER, I, 266), i hvilka fall virescensen tydligen utlösts genom den rikliga näringstillförsel, som kom skottsystemen till godo.

I samband med denna redogörelse för *Fagus*-bladens stipularasymmetri vill jag erinra om en egendomlighet i skottbyggnaden hos *Ulmus*, hvilken redan omnämnts af WYDLER och HOFMEISTER, men, så vidt jag af föreliggande litteratur kunnat finna, icke senare blifvit vidare uppmärksammad. WYDLERS uppgift afser asymmetrien i *Ulmus*-bladens stipelpar och dess relation till den laminära asymmetrien hos tillhörande mellanblad. Det heter nämligen (I, 215, anm. 2): »Bei *Tilia* und *Celtis* steht ... das erste Vorblatt (Knospenschuppe) des Zweiges auf Seite der kürzeren breiten Hälfte des Tragblattes des Zweiges. Bei *Ulmus* hingegen umgekehrt auf Seite der längern Spreitenhälfte. Von den ungleich grossen Stipulæ des Tragblattes bei *Ulmus* fällt die grössere Stipula (wie bei *Tilia* und *Celtis*) auf Seite der kürzern, die kleinere auf Seite der längern Spreitenhälfte. Selbst nach Abfall des Blattes und der Stipulae lässt sich am Zweig die Stellung der ungleich grossen Stipulae an den zurück gelassenen Narben derselben erkennen, und daraus auch auf die Lage der ungleich grossen Spreitenhälften zurückschliessen. Man wird dann finden, dass das erste Vorblatt des Zweiges (oder auch dessen Knospe, die immer viel frühzeitiger als die des zweiten Vorblattes ist) stets auf der Seite der kleinern Stipel-Narbe steht, was übrigens bei der durchgehenden Antitropie der Blätter und der damit zusammenfallenden Wechselwendigkeit der Zweige auch nicht anders sein könnte.»

HOFMEISTERS undersökningar öfver *Ulmus* beröra närmast ifrågavarande bladdelars (bladskifhälfternas och stipelparets) utveckling inom knoppen. Den öfre laminarhälften, hvilken vid knoppens utveckling blir den mot skottspetsen vända främre skifhalfvan, är städse större och kraftigare än den undre (bakre). Med afseende på stiplerna ligga förhållandena däremot omvändt. Här är öfre stipeln konstant den hämmade. »Die untere Stipula wächst am sehr jungen Blatte zur vierfachen Breite der oberen heran, und entwickelt dabei nach unten hin einen weit

vorspringenden Kiel. Die obere Stipula älterer Blätter beschleunigt ihr Wachsthum, so dass endlich die Breite der oberen Stipula zu der unteren sich verhält etwa = 1 : 2. Immer aber bleibt diese viel breiter als jene.» (HOFMEISTER, I, 585, 593.)

Genom undersökning af föreliggande, icke särdeles rikhaltigt material (herbarieväxter) fann jag WYDLERS och HOFMEISTERS uppgifter i denna punkt bekräftade. Hos skott af *Ulmus* visar sig konstant den stipel, som är insererad på den hämmade sidan af bladskifvan, vara kraftigare och bredare än den befordrade sidans. Med afseende på längden synes emellertid hos ifrågavarande stipler knappast någon storleksdifferens göra sig gällande.

Förhållandet hos *Ulmus* tyckes sålunda vara rakt motsatt det jag ofvan beskrifvit hos *Fagus*. Hos det senare släktet befinner sig den befordrade bladskifhälften på samma sida om medelnerv och bladskaft som den likaledes främjade stipeln; hos *Ulmus* åter visa bladen ifrågavarande delar städse fallande på olika sidor om medianlinjen. Under det att hos *Fagus* sålunda den laminära och den stipulära asymmetrien sammanfalla med hänsyn till orienteringen, råder hos *Ulmus* alternation häruti.

Hvad till slut angår den biologiska betydelsen af stipularvirescensen hos *Fagus silvatica*, torde denna med säkerhet ligga grundad i förstoringen af det assimilerande systemet. Det framgår af några mätningar, som jag företagit, att det tillskott i yta, som genom virescensen kommer det assimilerande mellanbladet till godo, för växten representerar en icke obetydlig vinst. Ifrågavarande mätningar visade nämligen en ytförstoring af det kloroplastförande systemet med icke mindre än 9,8—11,7, i medeltal sålunda 10 %. Vid dessa beräkningar bortsågs från den mediana hälften af hvarje stipel, då, såsom ofvan nämnts, den normala hinnstrukturen här är oförändrad och någon assimilatorisk funktion icke förefinnes. Att de persisterande stiplerna visa fullt utbildad, enligt NOACK (I, 134) rent af isolateral mellanbladsstruktur med samma anatomiska modifikationer, som utmärka solblad och skuggblad, har redan framhållits, och att deras relativa assimilationsförmåga icke torde gifva mellanbladens efter, därom kunde jag öfvertyga mig genom ett försök en varm höstdag, då jag med jodprofvet erhöll lika kraftig svartfärgning af stipler som af mellanblad, sålunda antydande en i

dessa stipler icke mindre ymnig stärkelsehalt än i mellanbladen. [Om assimilationsförmågan hos anisofyller se SCHILLER, I.]

Äfven för transpirationsprocessen torde den stipulära virescensen innebära en vinst, då utveckling af fullt normala klyföppningar å undersidan är för ifrågavarande stipler en utmärkande egendomlighet. Å hinnstiplerna däremot finnes blott i sällsynta undantagsfall någon enstaka klyföppning (SCHULTZ, I, 115).

Mahända har man i de antydda momenten att söka förklaringen till det allmänna uppträdandet af stipulär virescens hos vattenskott, sommarskott och vid annan mera abnorm skottbildning hos bok. Just hos dylika skott måste nämligen ett behof af befordrad ämnesvandring göra sig särskildt kraftigt gällande, emedan ifrågavarande skott utvecklats såsom följd af bladkronans förlust eller efter mer eller mindre stark reduktion af antalet fungerande blad.

Genom ett citat, hämtadt ur BÜSGENS arbete, har jag omnämnt, att NOACK, som redan 1895 iakttagit virescenta stipularbildningar hos *Fagus*, städse funnit dessa uppträda tillsammans med *Phyllaphis Fagi* KOCH, utan att det likväl lyckats honom med säkerhet återföra ifrågavarande virescens till en följd af aphidernas uppträdande. NOACK framhåller emellertid den möjligheten, att djurets sugretning betingar tillströmning af näring i öfverskott och därmed indirekt föranleder virescensen. Ett visst stöd finner denna åsikt i KÜSTERS (I, 95, 96, fig. 36) iakttagelser öfver *Populus Tremula*, där stiplerna vid infektion med *Eriophyes dispar* omvandlas till bladskifvor, som i storlek, gestalt och nervatur kunna fullt jämställas med de normala mellanbladens.

Under hänvisning till en i BOAS' forstzoologiska handbok (I, 401) meddelad figur, där en af phytopter angripen bokgren afbildats med stipelpersistens, påpekar PAULSEN (I, 282, anm. 1) uttryckligen, att denna stiplernas afvikande utbildning på intet sätt representerar något sjukdomstecken, utan är oberoende af akaridinvasionen.

Som eventuellt bidrag till lösningen af denna fråga vill jag icke lämna oomnämndt, att jag visserligen i flera fall iakttagit å undersökningsmaterialet abnormt skrynklade mellanbladsskifvor samt här och där å bladen knutiga ansvällningar, hvarvid aphider förefunnos, men att jag åter i andra fall förgäf-

ves eftersökt dylika insekter. Det torde sålunda vara föga sannolikt, att här föreliggande fall representerar en genom symbios direkt inducerad bildningsafvikelse.

Redan vid beskrifningen af de persisterande stiplernas morfologi har jag framhållit såsom utmärkande för dessa bildningar, att de konstant visa kraftig anthocyanfärgning,

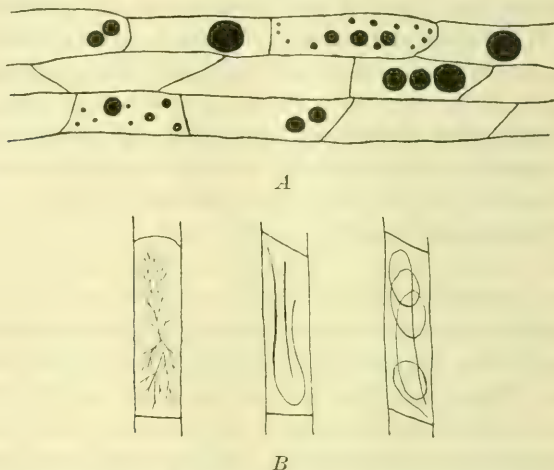


Fig. 4. *Fagus silvatica.* *A.* Epidermisceller med sfäriska anthocyankroppar.— *B.* Epidermisceller med kristallkroppar af anthocyan. — Förstoring omkring 200 gånger.

medan de växa ut. Genom detta förhållande, som äfven omnämnts af NOACK (I, 134) och PAULSEN (I, 282), öfverensstämma de med de affallande, hinnaktiga stiplerna, hvilka hos boken som bekant äro lifligt röda och, biologiskt sedt, torde fungera som temporära värmeackumulatorer vid tiden för mellanbladens utveckling. Under den årstid, då knopparnas antes infaller, är nämligen ogynnsam väderlek ännu en betydande faktor att räkna med. Här må därjämte erinras om den biologiskt intressanta egendomlighet, som *Fagus* delar med *Carpinus*, *Ulmus* och flera andra växter, nämligen att stiplerna vid löfsprickningen äro orienterade på skottets ofvansida, de unga mellanbladsskifvorna på dess undersida (PETERSEN, I, 19, 20, fig. 11; BÜSGEN, I, 49). Om man i detta ställningsförhållande har att se ett ljusskydd för de späda mellanbladsanlagen genom öfre skottsidans lifligt rödfärgade stipler, må lämnas därhän.

När de persisterande stiplerna nått definitiv utbildning, förlora de åter sitt anthocyaninnehåll och blifva liksom mellanbladen gröna, bortsedt från nerverna, hvilka ännu någon tid behålla denna rödfärgning. Merendels befinnes därjämte den assimilatoriskt utbildade stipeldelen länge vara tydligt afgränsad från den hinnaktiga knoppfjällsdelen genom en intensivt röd zon. En undersökning af dylika stipler visade anthocyan i öfre och undre epidermis, medan mesofyllet var ofärgadt.[1]

På samma sätt föra de normala, affallande stiplerna rikligt anthocyan, lokaliseradt i epidermis. Ifrågavarande celler, som till formen något växla, ofvan kärlsträngarna äro långsträckta, å mellanliggande mesofyllfält bredare ända till isodiametriska, utbilda detta färgämne, anmärkningsvärdt nog, äfven såsom anthocyankroppar. Merendels hafva dessa formen af större klot (solitärer), hvilket särskildt gäller sådana celler, som ligga nära redan förtorkade delar i stipelspetsarna. Ofta förekomma emellertid i cellerna äfven smärre dylika kroppar i större antal (fig. 4, *A*). I några fall har jag till och med iakttagit kristallkroppar af anthocyan med form af dendritiskt förgrenade trådsystem eller såsom oregelbundet omböjda, nästan om trådnystan erinrande trichiter (fig. 4, *B*).

Anthocyankropparnas sfäriska utbildningsform synes med all sannolikhet vara bunden vid knoppfjäll, utsatta för kraftig afdunstning, som helt hastigt ledt till så stark koncentrationsökning af cellsaften, att anthocyanlösningen blifvit öfvermättad, medan kristallformen åter torde vara resultatet af en helt långsamt skeende och möjligen på alltjämt stegrad pigmentproduktion beroende ökning af cellsaftskoncentrationen. I de fall, då klotformiga anthocyankroppar iakttogos, företedde nämligen stipelbladen städse tydliga förvissningsfenomen, hvilka icke förmärktes, när anthocyankristaller förelågo. Det får emellertid tilläggas, att den uppfattning, jag här skisserat beträffande anthocyankropparnas utbildningsformer, ännu icke är fullt bevisad och sålunda blott utgör en möjlighet till förklaring, som kräfver stöd af ytterligare forskningar i denna riktning.

Lunds botaniska institution i december 1911.

---

[1] I årsstammar af bok, som merendels äro starkt rödfärgade, saknas däremot anthocyan konstant i epidermis och uppträder i stället utpräglad subepidermalt, i likhet med hvad jag tidigare funnit vara fallet vid mellanbladens vårfärgning (Gertz, I, 99, 100).

Litteraturförteckning.

ARESCHOUG, F. W. C. (I). Växtanatomiska undersökningar. II. Om den inre byggnaden i de trädartade växternas knoppfjäll. (Lunds Universitets Årsskrift. Tom. VII. 1870.)

BOAS, J. E. V. (I). Dansk Forstzoologi. København 1896—98.

BOSHART, K. (I). Beiträge zur Kenntnis der Blattasymmetrie und Exotrophie. (Flora oder allgemeine botanische Zeitung. 103. Band. Jena 1911. p. 91.)

BUCH, VON. (I). Über Blattnerven und die Gesetze ihrer Vertheilung. (Bericht über Verhandlungen der königlichen preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1852. Berlin. p. 42.)

BÜSGEN, M. (I). Cupuliferae. (KIRCHNER, O. VON, LOEW, E., & SCHRÖTER, C. Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Spezielle Ökologie der Blütenpflanzen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Band II, 1. Abteilung. Stuttgart 1911.)

DEINEGA, V. (I). Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsgeschichte des Blattes und der Anlage der Gefässbündel. (Flora oder allgemeine botanische Zeitung. 85. Band. Marburg 1898. p. 439.)

ETTINGSHAUSEN, C. VON. (I). Über die Nervation der Blätter und blattartigen Organe bei den Euphorbiaceen, mit besonderer Rücksicht auf die vorweltlichen Formen. Vortrag. (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Zwölfter Band. Wien 1854. p. 138.)

—— (II) & KRAŠAN, FR. Beiträge zur Erforschung der atavistischen Formen an lebenden Pflanzen und ihrer Beziehungen zu den Arten ihrer Gattung. (Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Vierundfünfzigster Band. Wien 1888. p. 245.)

FRANK, B. (I). Ueber die Einwirkung der Gravitation auf das Wachsthum einiger Pflanzentheile. (Botanische Zeitung. Sechsundzwanzigster Jahrgang. Leipzig 1868. p. 873.)

GERTZ, O. (I). Studier öfver anthocyan. Akademisk afhandling. Lund 1906.

GOEBEL, K. (I). Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Blattes. (Botanische Zeitung. Achtunddreissigster Jahrgang. Leipzig 1880. pp. 753, 769, 785, 801, 817, 833. Taf. XI.)

—— (II). Organographie der Pflanzen, insbesondere der Archegoniaten und Samenpflanzen. Jena 1898—1901.

GOEBEL, K. (III). Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen. Leipzig und Berlin 1908.

HESSELMAN, H. (I). Über sektorial geteilte Sprosse bei Fagus silvatica L. asplenifolia Lodd. und ihre Entwickelung. (Svensk botanisk tidskrift. Band 5. Stockholm 1911. p. 174.)

HOFMEISTER, W. (I). Beeinflussung der Gestaltung der Pflanzen durch in Richtung der Lothlinie wirkende Kräfte. (Allgemeine Morphologie der Gewächse. Leipzig 1868. p. 579.)

KRAŠAN, FR. (I). Über continuirliche und sprungweise Variation. (ENGLER's Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. Neunter Band. Leipzig 1888. p. 380.)

KRAUS, G. (I). Botanische Mittheilungen. I. Mehrjähriges Wachsen der Kiefernnadeln. (Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. XVI. Band. Halle 1886. p. 361.)

KÜSTER, E. (I). Die Gallen der Pflanzen. Ein Lehrbuch für Botaniker und Entomologen. Leipzig 1911.

LUDWIG, F. (I). Ein fundamentaler Unterschied in der Variation bei Thier und Pflanze. (Botanisch Jaarboek. 1899. p. 108.)

MAC LEOD, J. (I). Over de correlatie tusschen lengte en breedte van licht- en schaduw-bladen by den groenen en den bruinen beuk. (Handelingen van het tweede Vlaamsche Natuur- en Geneeskundig Congres gehouden te Gent op 28. Aug. 1898. p. 29.)

NATHORST, A. G. (I). Über abweichend gebildete Blätter der Rotbuche (Fagus silvatica L.). (Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar. Band. 42. N:o 7. Stockholm 1907.)

NOACK, F. (I). Ueber Vergrünung der Knospenschuppen von Rotbuchen. (SORAUER's Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. V. Band. Stuttgart 1895. p. 134.)

NORDHAUSEN, M. (I). Untersuchungen über Asymmetrie von Laubblättern höherer Pflanzen nebst Bemerkungen zur Anisophyllie. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Siebenunddreissigster Band. Leipzig 1902. p. 12.)

PAULSEN, O. (I). Blivende Axelblade hos Bøgen. (Botanisk Tidsskrift. 24. Bind. København 1902. p. 281.)

PEARSON, K. (I). Homotyposis in the Vegetable Kingdom. — Mathematical Contributions to the Theory of Evolution. IX. (Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A. Vol. 197. London 1901. p. 285.) pp. 303, 304.

—— (II), & RADFORD, M. On Differentiation and Homotyposis in the Leaves of *Fagus silvatica*. (Biometrika, a journal for the statistical Study of biological Problems. Volume III. Cambridge 1904. p. 104.)

PETERSEN, O. G. (I). Forstbotanik. København MDCCCCVIII.

ROSENVINGE, L. KOLDERUP. (I). Undersøgelser over ydre Faktorers Indflydelse paa Organdannelsen hos Planterne. Doktorsafhandling. Kjøbenhavn 1888.

SCHILLER, J. (I). Ueber Assimilationserscheinungen der Blätter anisophyller Sprosse. (Österreichische botanische Zeitschrift. LIII. Jahrgang. Wien 1903. pp. 439, 475.)

SCHIMPER, C. (I). Flora oder allgemeine botanische Zeitung. XXXVII. Jahrgang. I. Band. Regensburg 1854. p. 73.

SCHULTZ, O. (I). Vergleichende physiologische Anatomie der Nebenblattgebilde. (Flora oder allgemeine botanische Zeitung. LXXI. Jahrgang. Regensburg 1888. pp. 97, 113.)

SCHUMANN, K. (I). Praktikum für morphologische und systematische Botanik. Jena 1904.

SCHUSTER, W. (I). Die Blattaderung des Dicotylenblattes und ihre Abhängigkeit von äusseren Einflüssen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Band XXVI. Festschrift. Berlin 1908. p. 194.)

—— (II). Zur Kenntnis der Aderung des Monocotylenblattes. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Achtundzwanzigster Jahrgang. Berlin 1910. p. 268.)

STAHL, E. (I). Ueber den Einfluss des sonnigen oder schattigen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter. (Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Band XVI. N. F. IX. Jena 1883.) — Separat Jena 1883.

VAN TIEGHEM, PH., & DOULIOT, H. (I). Recherches comparatives sur l'origine des membres endogènes dans les plantes vasculaires. (Annales des sciences naturelles. Septième série. Botanique. Tome huitième. Paris 1888. p. 1.)

WIESNER, J. (I). Beobachtungen über den Einfluss der Erdschwere auf Grössen- und Formverhältnisse der Blätter. (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. LVIII. Band. I. Abtheilung. Wien 1868. p. 369.)

—— (II). Vorläufige Mittheilung über die Erscheinung der Exotrophie. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Zehnter Band. Berlin 1892. p. 552.)

—— (III). Untersuchungen über den Einfluss der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane. I. Abhandlung. Die Anisomorphie der Pflanze. (Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. CI. Band. I. Abtheilung. Wien 1892. p. 657.)

WYDLER, H. (I). Ueber asymmetrische Blätter und ihre Beziehung zur Symmetrie der Pflanze. (Flora oder allgemeine botanische Zeitung. XL. Jahrgang. Regensburg 1857. p. 209.)

ZALENSKI, W. VON. (I). Ueber die Ausbildung der Nervation bei verschiedenen Pflanzen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Zwanzigster Jahrgang. Berlin 1902. p. 433.)

Tryckt den 26 augusti 1912.

Uppsala 1912. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 11. N:o 11.

Skandinaviska former af Rosa Afzeliana Fr. sectio virens och virentiformis.

Af

S. ALMQUIST.

Med 72 textfigurer.

Meddelad den 13 mars 1912 af V. Wittrock och J. Eriksson.

Inledning.

Med denna afhandling afslutas den preliminära formutredningen af den Rosa-art, som jag nu anser lämpligast böra benämnas *R. Afzeliana* Fr. Fl. Hall. (utvidg.) = *R. glauca* + *R. coriifolia* auct. (jfr »Skandinaviska former af *R. glauca*» s. 2, noten). Af artens i »Studier öfver Bergianska trädgårdens spontana Rosaformer» uppställa 4 sektioner har jag förut behandlat sect. *glauca* Vill., med blågröna, glatta blad (i »Arkiv för Botanik», band 10, n:o 3) och sect. *glauciformis* At med blågröna, håriga blad (i »Ark. f. Bot.», b. 10, n:o 13); i denna afhandling behandlas sect. *virens* Wahlenb., med rent gröna, glatta blad, och sect. *virentiformis*, med rent gröna, håriga blad.

I »Skand. former af *R. Afz.* sect. *glauciformis*» s. 1, 2 är redogjordt för mina erfarenheter angående nämnda sektioners begränsning och relativa systematiska värde, och de studier jag under det sedan nämnda afhandlings fullbordande gångna året ägnat de grönbladiga *Afzelianæ* ha icke ändrat min uppfattning häraf. Mellan de grönbladiga och blågrönbladiga låter sig en på alla punkter fullt skarp gräns uppdragas. Enskilda ff. kunna nog vara svårbestämda, särdeles gamla, illa

konserverade ex., och vid ofördelaktiga dagerförhållanden kunna misstag begås äfven af de vanaste ögon. Vidare måste man komma ihåg, att gränsen ej alldeles faller som termerna rent grön—blå-grön strängt taget skulle fordra, utan i många fall inom det blågrönas område, således mellan otydligt blågrön och starkt blågrön. Som på anförda ställe sägs, inträffar detta särskildt med de hårbladiga ffna, men där har jag ändock funnit skillnaden lättare att säkert konstatera, på den intensivt blekblåaktiga färgen hos bladundersidorna. Värre har jag mången gång funnit att bestämma, om en glattbladig Rosa hör till *glauca* eller *virens*. Men äfven då har jag, när vid fullgod dager jämförelse göres mellan motsvarande ff. af *virens* och *glauca* (hvarom se längre fram), funnit tydlig skillnad i färg, i det äfven öfversidan hos en *glauca* skiftar i blågrönt; härmed följer genomgående fastare konsistens, något pergamentartad, i motsats mot *virens*-bladens papperstunnhet i pressadt tillstånd, hvarmed också följer finare, på undersidan mer framträdande nervnät (jfr SWARTZ' namn *venosa*). Det tyckes, som om nu omordade »pseudoglaucescens» hos en *virens* mest skulle bero på ett för stark solbelysning utsatt läge, hvarför, som i »Stud. &» s. 85 anmärktes, västkust-ff. ofta nog visa sådan i ovanlig grad; men olika special-ff. visa tydligen äfven olika tendens i denna riktning.

Däremot kan ingen skarp gräns dragas mellan de glatt- och hårbladiga, lika litet mellan *virentes* och *virentiformes*, som mellan *glaucæ* och *glauciformes*. Hvad som l. c. sid. 2—7 sagts om det nära förhållandet mellan de sistnämnda sektionerna, har jag funnit gälla äfven *vir.* och *virf.* De förbindande *hirtelli*-ffna äro här minst lika vanliga, och en och samma specialart kan ha sitt formområde utsträckt till båda sektionerna, kan ha både *vir.*- och *virf.*-ff. — i själfva verket är så förhållandet med alla subsp. af *virens* (möjligen med undantag af **grossidens*), under det en hel grupp af *virf.* alldeles sakna motsvarande *vir.* (åtminstone i vår flora), nämligen de i »Stud. &» till **Bergiana* sammanförda samt **Matssonii*. Och samväxandet af efter allt utseende syskonbuskar, den ena en *vir.*, den andra en *virf.*, tycks vara ett minst lika vanligt förhållande, som l. c. framställts med afseende på *gl.* och *glf.* Då sålunda visar sig, att sektionsskillnaden mellan *virens* och *virentiformis* är rent artificiell, har jag i denna afhandling, där just framläggandet af former-

nas naturliga sammanhang stått för mig som en hufvuduppgift, fullständigt samarbetat de glatt- och hårbladiga ffna i en gemensam framställning. Jag anser emellertid nyttigt att allt fortfarande för hvar namngifven f. utsätta dess sektionsmärke *vir.* eller *virf.*, dels för sektionsskillnadens värde som bekvämt orienteringsmedel, såsom jag ofta framhållit, dels därför att dess värde äfven visar sig betydande ur växtgeografisk och fylogenetisk synpunkt (därför säkerligen äfven ur biologisk), hvarom mera längre fram i denna inledning.

Liksom *glf.* visa *virf.* en afgjordt större mångformighet än motsvarande glattbladiga typer; samma grader af hårighet, *tersi-* och *hirti*-ff., och alldeles motsvarande *bredtands*-ff., vanligen tillika starkt utpräglade *hirti-* (under det bland *vir.* ingen verklig *bredtands*-f. blifvit iakttagen, utom längst i norr, se längre fram), bäst utbildade hos ofvannämnda *virf.*-grupp utan motsvarande *vir.* (gr. *Bergianæ*). Äfven *pycnocefala* ff. förekomma, men liksom *bredtands-* och alla andra ytterlighetsff. afgjordt mindre än bland *glf.*; *virf.* ha öfverhufvud ej så starkt differentierat sig från *vir.* som *glf.* från *gl.*

Allt synes mig tyda på, att äfven från en och samma *virens* flera specifikt skilda *virf.* kunna ha utbildat sig, icke endast sammanhängande formserier af det slag, som i föregående stycke antyddes. Som belysande exempel ville jag anföra *virf. nummularia*, *moelnboensis* och *jactans*, alla tre *kortbladstyper*, utvecklade ur *virf. silvescens*, respektive *vir. placida*, men med åtskilda utbredningsområden och ganska skiljaktig habitus. Men af skäl, som anförts l. c. sid. 6, måste jag anse för mest praktiskt att på rodologiens närvarande ståndpunkt som regel ha ett formkomplex *virf.* för hvarje specialtyp af *vir.*

Ingenstädes i vårt land, troligen icke heller annorstädes, förhärska *virf.* så som i Mälarlandskapen. På de tre orter, där jag mer ingående i naturen kunnat studera rosafloran, vid Mölnbo, Stockholm och Svartsjö, ha dessa därför framför allt tilldragit sig min uppmärksamhet. Detta har gjort, att jag nästan från början af mitt Rosa-studium kände mig mer som specialist på hithörande Rosæ, under det särskildt *vir.* och *glf.* stodo för mig som en olöst gåta. Matsson hade ju också gifvit mig som speciell uppgift utredandet af dessa, som jag hade så godt tillfälle att studera i naturen — en uppgift

som jag först nu efter 10 års arbete i någon mån kunnat lösa. I mina »Studier öfver Bergianska trädgårdens spontana Rosæ» kunde jag också gifva en afsevärdt skarpare och mer specialiserad redogörelse för dessa än öfriga *Afzelianæ*, och när jag förra året ändtligen kunde börja med dessas bearbetande för närvarande synoptiska framställning, trodde jag mig i hufvudsakerna redan vara på det klara. Men det visade sig — som nästan alltid då man arbetar under ansvaret för en publikation af ens arbetsresultat — att när de spridda observationerna skola sammanföras och pröfvas på ett samladt starkt förökadt material, mycket kommer att te sig i ett annat ljus, och hittills oanade synpunkter bjuda sig, medförande allahanda öfverraskningar, inte minst just i hufvudåskådningarna. Min största öfverraskning var, att de framanalyserade karaktärerna, för art efter art, visade den noggrannaste öfverensstämmelse med någon *glf.*-, respektive *gl.*-typ: tänder, taggar, t. o. m. en viss likhet i färgnyansen kunde konstateras, trots skillnaden mellan rent grönt och blågrönt. Det var korteligen samma motsvarighet, som året förut hade iakttagits mellan *glf.*- och *gl.*-typerna. Liksom där bilden af en *gl.* kunde användas till igenkännande af en *glf.*, visade den sig nu användbar för igenkännande af en *virf.*, Jag meddelade min upptäckt för C. TRAAEN i och för kontroll, och hans erfarenhet blef densamma. Oberoende af hvarandra kommo vi sålunda till upptäckt af motsvarighet mellan *gl. saturella* och *virf. lepidina*, mellan *gl. cuneatula* och *virf. hirtidinota* (i båda fallen är motsvarigheten dock långt mindre påtaglig än i allmänhet) liksom mellan *gl. decurtata*, respektive *glf. decurtatula*, och *virf. norvegica*.

Jag hänvisar till den Tabula systematica öfver samtliga hufvudformer af *R. Afzeliana*, som afslutar denna inledning.

Jämföres här hela komplexet grönbladiga med blågrönbladiga, visar sig gruppindelningen fullständigt öfverensstämmande; ännu tydligare skall denna öfverensstämmelse framträda vid jämförelse af de i denna afhandling gifna diagnoserna af grupper, både öfver- och undergrupper, med de i föregående arbeten gifna diagnoserna af grupperna inom de blågrönbladiga. Undergruppen Ac. *Halogenæ* är såvidt kändt endast representerad inom sect. *gl.* Af undergr. Bb. och Bc. ha de grönbladiga endast en (åtm. fullt säker) typ representerad. Gruppen Ab. är väl representerad bland *virf.* men alls icke

bland *virens* (jfr sid. 2): att sålunda en hel grupp fullkomligt saknar glattbladiga ff., under det inom alla andra hvar hårbladig typ motsvaras af en glattbladig, är ett anmärkningsvärdt faktum, som synes otänkbart, om ej gruppen vore särdeles naturlig samt hår- och glattbladighet hade fylogenetisk betydelse. Att bland de grönbladiga fullkomligt saknas motsvarigheter till de exklusivt marina bland de blågrönbladiga, *Halogenæ* och de närmast dessa stående *rubea* och *Gabrielssonii* (alla utom den sista äfven utan motsvarande *glf.*), visar inflytelsen af biologiska faktorer på sektionskaraktärerna.

Tabellen visar vidare, att de blågrönbladiga differentierat sig i ett betydligt större antal specialtyper, än de grönbladiga. Jämföras särskildt de båda sektionerna med glatta blad, så blir denna starkare differentiation af de med blågröna blad ännu mer i ögonen fallande. Ur ingen *virens* har någon kortbladstyp med full tydlighet utdifferentierat sig. Man kunde tycka, att sålunda *virens*-ffna borde stå relativt aflägna från hvarandra, *gl.*-ffna åter tätare. Men det förhåller sig alldeles tvärtom, *vir.* äro äfven från hvarandra mycket svagare utdifferentierade än *gl.*, där typerna stå afgjordt mer isolerade än inom öfriga sektioner — hvarför också utredandet af *gl.* för mig gifvit nyckeln till redandet af de andras öfvermåttan trassliga formkomplexer. Alla *vir.* likna hvarandra i själfva verket så mycket, att äfven de som måste anses stå längst från hvarandra, *concolor* och *elata*, med största lätthet kunna förväxlas, om man ej noga fasthåller grundskillnaden mellan *A*- och *C*-gruppernas olika tandkaraktär, hvilken emellertid hos mindre väl utvecklade skott kan visa sig särdeles otydligt. Särskildt är bladformen lika; hos alla *virens*-typerna kan uppträda, m. l. m. utpräglad, en och samma bladform, rombisk med nästan lika formad bas- och toppdel (särskildt hos e-bladen, se bild 64, 4, 3; bild 71 samt »Skand. ff. af R. Afz. sect. glf.» bild 52 och »Skand. ff. af R. gl.» tafl. 2 B visa samma f. hos *gl.* och *glf.*), hvars uppträdande öfver hela *Afzeliana*-området just hos mindre utvecklade ff. gör mig benägen att däri se en »urtyp» för hela arten *Afzelianas* bladform (jfr »Stud. &» sid. 76).

Virens-typernas ringa utdifferentiering gjorde det för mig länge omöjligt att finna skarpa gränser dem emellan (jfr »Stud. &» sid. 83). Detta var mig så mycket svårare, som

hvarken vid Mölnbo, Stockholm eller Svartsjö någon speciallokal hade att bjuda olika *vir.* samväxande och därigenom lätt jämförbara. Där, liksom i hela sydligare Sverige, spela *virens*-ff. en jämförelsevis underordnad roll i Rosavegetationen. Annorledes i Norrland; och ju längre man kommer åt norr (inom gränsen f. *R. Afzeliana*), dess mer förhärska *vir.*, på samma gång de här visa starkare formdifferentiering; *bredtands*-ff., som knappt annorstädes förekomma, äro särskildt i Ång. vanliga, ff. närmande sig till *kortblads*-typ allmännare och bättre utbildade. MATSSON lyckades också redan tidigt i Häls. särskilja ett antal *virens*-typer, och för mig blefvo COLLINDER's stora och utsökt gjorda samlingar i Ång. (sommaren 1911) helt enkelt epokgörande; då man som här får från lokal efter lokal hela Rosafloran representerad, skotten från hvar buske lagda för sig, har man ett material som äldre tiders rodologer ej kunde drömma om, på hvilket ett formutredningsarbete kan göras med alla förutsättningar för tillfredsställande resultat. Och då här *virf.* äro i minoritet och som regel samväxa med motsvarande *vir.*, låter sig sambandet mellan de båda sektionerna med långt större säkerhet uppvisa, än i landskapen längre i söder, hvilkas Rosalokaler hysa massor af *virf.*, med talrika typer blandade, och fåtaliga *vir.*, sällan mer än en typ. Sedan COLLINDER's samlingar så gifvit grunden för utredningen af de östskandinaviska *vir.* och *virf.*, har det varit mig högst lärorikt att studera J. M. NORMAN's och OVE DAHL's äfvenledes ganska rika samlingar från motsvarande gränstrakter för Rosavegetationen i nordliga Norge (Helgeland och upp till Lofoten). Äfven här äro *vir.* afgjordt förhärskande samt lika väl utbildade och formrika, men *virf.* saknas här alldeles (liksom äfven *glf.*; hårbladiga Rosatyper sky västerhafvets närhet). Några *vir.* äro gemensamma med Norrland men andra typer förhärska, och det blir i stället *gl.*-typerna från Vestlandet, hvilkas motsvarighet mot *virens*-typerna tydligt framträder.[1]

Motsvarigheten mellan en grönbladig typ och en blågrön-

[1] Jag håller det därför för möjligt, att en noggrannare undersökning af västra och nordvästra Norges Rosaflora skall leda till upptäckande af flera typer af grönbladiga, särskildt den mot *gl. opaciformis* svarande samt inom gr. Bb. (jfr ofvan). En af NORMAN tagen *vir.* (Bergens Museum) liknar i själfva verket i bladform och tänder (dock icke taggar) slående *gl. lævigata*, men jag har ej lyckats finna säker gräns mot *elata*; ännu likare *lævigata* är en af KROK vid Stavanger funnen.

bladig blir särdeles slående i de ganska talrika fall, då den äfven sträcker sig till geografiska uppträdandet. T. ex. *vir. convicinalis* är funnen på spridda lokaler öfver hela s. Sverige till Sdml. (t. ex. Mölnbo) men går ej upp till Mälaren, alldeles som *gl. vicinalis; vir. Normaniana*, i väster förhärskande, går efter kusten ner till Skåne och vidare upp inåt Östersjön åtminstone till s. Roslagen, alldeles som motsvarande *gl. Lindstroemii; vir. dinota*, äfvenledes en i Norges västra delar starkt representerad typ, går ner till Göteborgstrakten, möter åter vid Östersjön från Mälaren till Ång. (förbindelsen mellan dessa båda utbredningsområden öfver det mellansvenska sjöområdet visas af motsvarande svagt hariga *virf.*-ff., som där äro ymniga), under det motsvarande *gl. cuneatula* har samma dubbla utbredningsområde men går ej så långt åt norr (i Sv. till Gästr.) samt är i allmänhet vida mindre ymnig; i vissa trakter af ö. Skåne, där bröderna LÖNNKVIST funnit var. af *Lindstroemii* och *hebescens* vara härskande *gl.*-typer, finnas som representanter för den ytterst fattiga *vir.*-sektionen just de dessa *gl.* motsvarande *Normaniana* och *elata*, annars i Östersjöområdet ingalunda vanliga. I andra fall är utbredningen olika för den grönbladiga typen och den motsvarande blågrönbladiga. *Vir. venosa* har nordlig och östlig utbredning, under det motsvarande *gl. uncigera* ej går n. om Uppl. men äfven förekommer ymnigt i hela södra Norge; omvändt har *vir. Dahlii* rent nordvästlig och västlig förekomst, under det motsvarande *gl. inserta* äfven är utbredd öfver hela södra Sverige upp till Mälaren; *gl. labrosula* (liksom motsvarande *glf. Friesiana*) är en af de vidast och jämnast utbredda *Afzelianæ*, dess motsvarande *virf. Mattssonii* (motsvarande *vir.* saknas) åter är inskränkt till Rosl. och ö. Mälarområdet (men här åtminstone åt sö. ytterst ymnig), under det dessa typ-pars närmaste släkting-par förhåller sig omvändt: *gl. nubilascens* (liksom *glf. scauna*) är en strängt östlig typ, *virf. Bergiana* (*vir.* saknas äfven här) har jämn och rätt ymnig utbredning öfver hela sydliga delen af vår halfö, från Skåne till Häls. och sydöstra Norge.[1] Må nu vara hur som helst

[1] Möjligen kan förklaringen här vara, att dessa senare vore att betrakta som *kortblads*-typer af de förra (*nubilascens* till *labrosula* o. s. v.) och sålunda med dem bildande en systematisk enhet; af den blågröna *labrosula—nubilascens* skulle då kortbladstypen endast inom den nordöstra delen af utbredningsområdet kommit till utbildning, under det af den gröna *Matssonii—Bergiana* kortbladstypen blifvit den härskande och den smal-

med förklaringen af denna senare, jämförelsevis fåtaliga, gruppen af fall, den förra, där geografiska utbredningen är gemensam för den grönbladiga typen och den blågrönbladiga (märk särskildt *virf. bi-brobyensis* och *glf. brobyensis*, se under **norvegica*), synas mig i och för sig vara i fylogenetiskt hänseende särdeles märkliga fakta. Det synes mig, som om knappt någon annan förklaring vore möjlig, än att den gröna och den blågröna typen måste genom mutation kunna utveckla sig den ena ur den andra, eller att de båda ha differentierat sig ur en och samma, hvilken redan före klyfningen var fixerad icke blott till alla hufvudkaraktärer, bladform, tandning, färgnyans, taggform, utan äfven redan fått den geografiska utbredning dess descendenter allt sedan oförändrad behålla — jfr den i »Stud. &» sid. 82 meddelade iakttagelsen, att i tidigt stadium ingen märkbar skillnad är mellan en grönbladig och en blågrönbladig typ. Det förtjänar äfven att erinras, hvad i »Skand. ff. af R. gl.» sid. 64 o. följ. säges om förekomsten, bland de annars typiskt så intensivt glaucescenta *Eugalactizantes*, af en västlig formgrupp med glaucescensen starkt nedsatt (hos *Traaenii* enligt LINDSTRÖM stundom knappt märkbar); mot dessa [*orbicans*, *Traaenii*, *ovatidens*] svarande *vir.* eller *virf.* saknas alldeles, då de däremot för öfrigt just i denna grupp Ba. nå sin rikaste formutveckling; det synes af allt detta ganska rimligt, att vi i nämnda 3 specialformer skulle kunna ha kvar typer, som icke genomgått klyfning i en grön och en blågrön.

Som ovan framhållits, aftaga de gröna *Afzelianæ*, i proportion mot de blågröna, mycket hastigt från norr till söder: i Ång. äro de nästan allhärskande, ännu kring Stockholm äro de i majoritet, i Östergötland i minoritet, bilda dock ännu vid Oskarshamn en afsevärd del af Rosavegetationen liksom vid Alfvesta men enl. F. LÖNNKVIST i ö. Skåne försvinnande undantag; i Pineliernas rika Rosasnår fann hvarken MALTE eller AULIN, men väl S. A. TULLBERG, sådana; icke heller jag och VANBERG vid Dalby. Starkt aftagande visa likaså de gröna *Afz.* från öster mot väster inom det mellansvenska insjöområdet, där spridningen af östliga typer mot väster och västliga mot öster tydligen försiggått[1]: redan i Närke visa de sig vara i minoritet (enligt I. G. GUNNARSSON's

basiska och smaltändta typen endast inom ett inskränkt östligt område utbildat sig.

mycket omfattande samlingar sommaren 1911); i Västergötland fann ERIK ALMQUIST dem på Billingen och Fårdalabergen visserligen i minoritet men ända ganska väl representerade, G. BLADINI på Halle—Hunneberg svagt representerade, på slättbygden intill samt i Göteborgstrakten endast som undantag.[1] På grund af alla dessa växtgeografiska fakta kan det anses ställdt utom allt tvifvel, att hela *Afzeliana*-områdets så starkt markerade klyfning i gröna och blågröna ff. innebär en anpassning för olika biologiska, närmast klimatiska förhållanden. I samma riktning pekar det faktum, att bland de blågröna de glattbladiga äro i stark majoritet i alla trakter, men bland de gröna de hårbladiga m. el. m. öfverväga, undantagande längst i norr samt i yttersta hafsbandet.

På biologisk olikhet, fast i ett helt annat afseende, mellan blågröna och gröna *Afzelianæ* tyda äfven deras hybrider, hvaraf numer ett ganska stort antal äro bekanta. Man känner ett mycket stort antal hybrider mellan blågröna *Afzelianæ* och *R. mollis* (äfven *R. umbelliflora*), ett flertal mellan dem och *R. caninæ*, en enda mellan en blågrön och en grön *Afzeliana*-typ (se »Skand. ff. af R. gl.» sid. 76) men ingen enda mellan två blågröna typer, under det att af hybrider mellan två gröna *Afzelianæ* talrika kunna anses fullt säkra — ensamt i Berg. trädg. åtminstone 4, vid Svartsjö minst ett dussin, äfven vid Mölnbo ganska många. Detta visar ju tydligt hos de blågröna sexuell underlägsenhet i jämförelse med de gröna, respektive längre framskriden apogami; de förra bilda lätt hybrider (fast sterila) med affina arter med godt pollen (deras egna pistiller äro ju i fullgodt skick, det bevisa de godt frö innehållande frukterna), *kunna* åtminstone befruktas genom pollen från gröna *Afzelianæ* (och med särdeles godt föresultat, se l. c.) men i intet kändt fall genom pollen från andra blågröna, under det att gröna genom sin hybridbildning inbördes visa sig åtminstone jämförelsevis i besittning af sexuell förmåga äfven i fråga om pollenet. Af dessa kända hybrider mellan gröna har endast en glatta blad,[2] således båda

[1] Att WINSLOW's samlingar från denna trakt innehålla ganska mycket af gröna *Afzelianæ*, står härtill endast skenbart i motsats; han har tydligen lagt an på att samla just grönbladiga, under det de oändliga massorna af blågröna endast i mer afvikande ff. kunnat tilldraga sig hans uppmärksamhet.

[2] Denna är funnen af F. & E. LÖNNKVIST vid Åhus, bron öfver till Espet,

föräldrarna glattbladiga; sällsyntheten af sådana hybrider har sin enkla förklaring däri, att så sällan två olika *virens*-typer träffas tillräckligt nära samväxande.

Att just de mer afgjordt apogama blågröna visa afgjordt starkare differentieringsförmåga stämmer väl tillsammans därmed, att differentieringen i småarter är så oerhördt stor just inom de fullständigt apogama *Archieracium*-grupperna, under det de sexuella arterna *umbellatum* och *auricula* väl äro ytterst formrika men ej kunnat uppdelas i skilda småarter.

Hela formskemat inom *Afzeliana*-området, sådant det gifvits i tabellen, visar den mest slående öfverensstämmelse med Archieraciernas system af småarter, med jämnlöpande serier af en viss färgnyans (rent mörkgrön, blekgrön, blågrön, grågrön o. s. v.) och karakteristisk hårighet, hvarje med sin *silvaticum*-, *cæsium*-, *vulgatum*-, *rigidum*-typ, skilda genom bladens form och fördelning (jfr systemet af undersläkten hos svampsläktet *Agaricus*, i serier af olika sporfärg, där hvarje släkte i hela byggnaden noga motsvarar släkten inom öfriga serier). En så märkvärdig öfverensstämmelse i regelbundet formsammanhang mellan ej närsläkta apogama växtgrupper kan ej vara någon tillfällighet, det måste visa på inom sådana verkande formbildande krafter, och härvid erbjuder sig för tanken osökt mutationen. Hybridisationen — som ju faktiskt förekommer hos ifrågavarande *Rosæ* och måste förutsättas möjlig hos Archieraciernas sexuella förfäder — kan ju ej, genom sin alstring af regellöst tillfälliga, oändligt växlande formkombinationer, tänkas åstadkomma ett så regelbundet formschema af fullständigt isolerade typer — man tänke sig endast verkligen in i särskildt *R. Afzelianæ* så öfverskådligt regelbundna nät af typer (likt *Agaricus*-släktenas), där hvar typ vidare lika regelbundet afsätter sin kortbladstyp och liksom denna uppdelar sig i m. el. m. särskilda modifikationer (*gr.*-f., *sub*-, *per*-, *lati*- och *angusti*-, *bredtands*-ff. o. s. v.) efter fixa kategorier gemensamma för alla typerna. Äfven de relativt ofta hybridiserande *virf.* visa ej ens på någon punkt, så vidt min erfarenhet sträckt sig, den verkan af hybridisationer som

---

där *elata* och *Normaniana* gemensamt bilda, som det ser ut, en buske; några därifrån hemförda skott äro tydligen deras hybrid; och vid ett så intimt samväxande är ju också korsning mellan de båda arterna ytterst lätt åstadkommen, på samma gång som ett så tillkommet frö i föräldrabuskarnas skygd kunnat finna lämplig plats att gro och ge upphof till en med föräldrarna samväxande buske.

t. ex. *Salices*, att arternas gränser bli flytande, så att t. ex. af *S. myrsinites* eller *nigricans* på en viss lokal knappt kan uppletas ett enda individ som är arten ren, utan påverkan af andra samväxande arter. *Rosa*-hybriderna inom denna grupp förekomma i enstaka ex.; äfven af säkerligen sekelgamla[1] sådana har jag aldrig sett afkomlingar — en Rosabuske i allmänhet får nog ej så ofta sådana (jfr »Stud. &» sid. 64) — lika litet som i deras grannskap kunnat upptäckas minsta spår till förändring af någon arttyp i riktning åt hybridens karaktärer. I de inom *Afzeliana*-området så ofta mötande lokala elementararterna (ett ex. se »Skand. ff. af R. Afz. s. glf. sid. 4) har jag många gånger trott mig finna hybrider — alltid den förklaringsgrund man i sådana fall naturligen tillgriper innan man närmare undersökt faktum — men afvikelserna från den normala typen ha ej låtit förklara sig såsom hybrid inverkan från någon annan känd *Rosa*-form (så är t. ex. med den i Berg. trädg. så kraftigt sig förökande men ingenstädes för öfrigt funna elementararten *Wittrockii* af *virf. Matssonii*), eller i de få fall där detta varit tänkbart — jag erinrar mig knappt mer än en sådan form, v. *firmula* af samma art, i karaktärer närmande sig *Bergiana*, äfvenledes endast känd från Berg. trädg. — visar sig formen vara en elementarart genom sin frökonstans, i det den uppträder i ett flertal buskar, i alla karaktärer med hvarandra öfverensstämmande, i motsats mot de äfven här förekommande verkliga *Bergiana* × *Matssonii*, 3 buskar alla afsevärdt olika (se »Stud. &» sid. 56), t. o. m. skotten från samma buskar så olika hvarandra, att man omöjligt skulle tro dem samhörande (på samma sätt med alla hybrider mellan *Afzeliana*, af hvilka jag har någon rikare skott-kollektion). Äfven dessa elementararters uppkomst måste man tillskrifva mutation.

Skada, att det visar sig så ytterst ringa utsikt att, som jag föreslagit i »Stud. &», genom systematiska odlingsförsök experimentellt utforska denna hypotetiska mutation, enligt den erfarenhet som vunnits från odlingsförsöken vid Bergianska trädgården. Af den ganska stora frösådden 1903 resulterade endast ett fåtal buskar (liknande erfarenhet gåfvo H. Dingler's odlingar i Aschaffenburg), af hvilka några kommo

[1] Så står t. ex. »*R. Friesii*» (se »Skand. ff. af R. gl.» sid. 86) ännu vid Halmstad som ensam buske, där E. Fries fann den.

till blomning 1910, några 1911, några ha ännu ej blommat. Den enda mutation, som möjligen visat sig, är att en *gr.*-f. uppkommit af frö från en *præ*-f., annars äro alla i hvarje hänseende afbilder af busken, hvaraf fröna tagits. Man kan häraf förstå, att för så omfattande odlingsförsök, som de, hvarmed DE VRIES konstaterat sina *Oenothera*-mutationer, skulle erfordras 100-tal af år, vidder att beså större än alla Europas botaniska trädgårdar tillsammans och 1000-tal af vetenskapliga arbetare.

Därmed vill jag emellertid för ingen del afskräcka från planmässiga odlingsförsök, tvärtom! Om också i det stora och hela den rodologiska forskningen allt fortfarande måste hålla sig till de floristiska metodernas osäkrare, approximerande väg, kunna allahanda detaljfrågor af biologisk art, af största vikt äfven för systematiken, genom odlingsförsök vinna sin lösning.

Tabula systematica,

formas exhibens principales **R. Afzelianæ** gregesque naturales, correlationem sectionum demonstrans.[1]

Glaucæ.		Virentes.	
Sect. I Gl.	Sect. II Glf.	Sect. III Vir.	Sect. IV. Virf.
A. Caninellæ.		**A. Vilidentes.**	
Aa. Conniventes.		Aa. Concolores.	
Connivens.	*Gotlandica.*	*Concolor.*	*Leffleri.*
△ *Nordstedtii.*	△ *Lindebergii.*	△ *Maristrandica.*	(△ v. *dilucescens* ff.)
Ab. Eucaninellæ.		Ab. Bergianæ.	
Saturella.	*Mælarensis.*		*Lepidina.*
Wahlenbergii.	*Pallens.*		*Complens.*
Acmenophylla.	*Acmenophylloides.*		*Vanescens.*
Labrosula.	*Friesiana.*		*Matssonii.*
Nubilascens.	*Scaura.*		*Bergiana.*
Caninella.	*Vacillans.*		*Hartmanii.*
Rubea.			

[1] F. diversarum sectionum correspondentes in eadem linea positæ. △ significat *typum*, ut dicimus, brachyphyllum præcedentis (suethice »kortbladstyp»), parte basali folii brevi basi ± truncata. Gr. sect. I et II diagnoses vid. in »Skand. ff. af R. Afz. sect. glf.» pag. 9; de gr. *Hebescentes* vid. infra sub gr. *Elatæ*.

Ac. Halogenæ.

Kattegatensis.
Grypacena.
Palmeri.
Prolongata.

B. Galactizantes.

Ba. Eugalactizantes.

Gabrielssonii.	*Bahusiensis.*
Cuneatula.	*Indutula.*
△ *Platyschista.*	△ *Habitula.*
Dilatans.	*Extensula*
△ *Galactizans*[1] (c. var. *cæruleata*).[1]	△ *canentula*
Ostrogothica.[1]	*Alcea.*
△ *Almquistii*[1] (c. var. *fricans*,[1] *detruncata*,[1] *extensifrons*).[1]	△ *Cæsia* (c. var. *fricantula*,[1] *mianta?*,[1] *Langei*).[1]
Orbicans.	*Gothoburgensis.*
Traaenii.	*Brevikensis.*
△ *Ovatidens.*	△ *Latesecta.*

Bb. Lætecolorantes.

Lindstroemii.	*Arietaria.*
△ *Aclitodon.*	△ *Eurytoma.*
Lævigata.	*Hirtior.*
△ *Lætecolorans.*	△ *Serrifrons.*
Conferta.	*Defirmata.*

Bc. Labrosæ.

Labrosa.	*Glaucifrons.*
△ *Uncigerina.*	△ *Rotigerina.*
Uncigera.	*Rotigera.*

B. Grandidentes.

Ba. Grossidentes.

Dinota.	*Hirti-dinota.*
△ *Adaugens.*	△ *Accrescens.*
Limitata.	*Collinalis.*
	△ *Crassifolia.*
Angermana.	*Angermanula.*
Grossidens.[2]	
	△ *Obtusata.*[2]

Bb. Lætevirentes.

Normaniana.	*Dalica.*

Bc. Venosæ.

? *Turbatrix.*	? *Trichelloides.*
	? △ *Dentillata.*
Venosa.	*Trichella.*

C. Decurtatæ.

Ca. Vicinales.

Vicinalis.	*Fuscatula.*
Prolatula.	*Hirsutula.*
Acharii.	*Molliformis.*

C. Acridentes.

Ca. Convicinales.

Convicinalis.	*Bullarensis.*
Placidina.	*Placidinula.*
Scheutziana.	*Blyttii.*

---

[1] Sententiam de his mutatam vid. in appendice (»Bihang»).

[2] *Grossidentis* exstant, quamquam parum differentiatæ videntur, ff. brachyphyllæ, æque ac *obtusatæ* non brachyphyllæ.

Cb. **Cinericiæ.**

Cinericia.	
Opaciformis.	*Retusata.*
Decurtata.	*Decurtatula.*
Inserta.	*Insertiformis.*
Contracta.	*Bladinii.*

Cb. **Placidæ**

Winslowiana.	*Scanigena.*
Christianiensis.	*Norvegica.*
Dahlii.	*Sinuum.*
Placida.	*Silvescens.*
	△ *Jactans.*

Cc. **Hebescentes.**

Hebescens.	
△ *Insertella.*	△ *Vialiformis.*

Cc. **Elatæ.**

Elata.	*Tenuata.*
	△ *Coriifolia.*

Diagnoses gregum sect. vir. et virf.

Gr. A. ***Vilidentes:*** foliola longiuscula, serratura haud profunda parum patenti incisuris subangustis dentibus ± brevibus apice ± inclinato.

Subgr. Aa. *Concolores:* foliola glabra — parcius infra hirsutula, firmula, colore lætulo, marginibus æqualiter curvatis, parte apicali ± elongata ± acuminata, subminute crebrius serrata incisuris angustis dentibus confertis a basi angusta diutius sub-æquilatis breviter parum acute cuspidatis; aculei subporrecti arcuati, rarius recti.

Subgr. Ab. *Bergianæ:* foliola numquam glabra, vulgo utrimque densius pubescentia, parte apicali ± abrupte definita, ± remote subminute serrata, dentibus a basi ± lata celeriter attenuatis; præter **complentem* et **Matssonii* omnes l a t i d e n t e s (»bredtandsff.» suethice), foliolis ± crassis apice æqualiter attenuatis usque ad dentem apicalem latum obtusiusculum haud elongatum, foliolis sepalorum latis brevibus, aculeis validis mox declinatis aduncis.

Gr. B. ***Grandidentes:*** foliola minus crebre sat profunde at vix patenter serrata, dentibus longiusculis basi (præcipue fol. inferiorum) ± lata, apice (in Ba.) inclinato aut (in Bb.) recto aut (in Bc.) in apiculum subpatens abeunti.

Subgr. Ba. *Grossidentes:* foliola glabra — parcius hirsutula, pallida vel lætius saturate viridia, sæpe e flavescenti, parte apicali ± brevi, grosse serrata dentibus validis apice incumbenti dorso longo convexo; aculei ± declinati—adunci.

Subgr. Bb. *Lætevirentes:* foliola glabra — parce hirsutula, dilute viridia, parte apicali elongata marginibus rectis, profunde serrata dentibus typice rectis a basi latiuscula æqualiter attenuatis usque ad apicem acutum; aculei vulgo debiles recti porrecti (nonnulli fere setiformes).

Subgr. Bc. *Venosæ:* serratura acriori magisque patenti transitum præbentes in gr. C; foliola glabra — parce hirsutula, pure læteque viridia, inter formam ± elliptice ovatam et rotundate obovatam variantia, marginibus eleganter curvatis (etiam partis apicalis vulgo satis evolutæ) usque ad dentem apicalem tenuem vulgo elongatum, dentibus basi lata apice acuto vel subulato dorso elongato margine antico parum breviore sæpe concavo; aculei debiles porrecti vulgo longiusculi arcuati—rectiusculi.

Gr. C. ***Acridentes:*** foliola remote acriter profunde patenterque serrata, dentibus typice acriter subulatis apice subrecto—porrecto dorso longo recto basi lata—latissima.

Subgr. Ca. *Convicinales:* transitum præbentes subgr. Bc. versus dentibus minus remotis minusque porrectis; foliola glabra—parce hirsutula obscurius saturate viridia basi angustius rotundata—cuneata, parte apicali vulgo abrupte definita marginibus fere rectis; aculei debiles porrecti—declinati.

Subgr. Cb. *Placidæ: Acridentes* typicæ, ad diagnosin gregis supra datam optime quadrantes, foliolis glabris—sat dense pubescentibus, ± e cinerascenti viridibus; ff. *brachyphyllæ* fol. firmis latis brevibus ± rotundatis (e quadrato aut obovato) basi late rotundata, a ceteris *brachyphyllis* indole dentium supra reddito præcipue distinctæ; ff. haud brachyphyllæ fol. tenuibus elongatis basi angustata, dentibus quam ceterarum viridium longius acutiusque subulatis, fol. inferiorum angustis subporrectis.

Subgr. Cc. *Elatæ:* ab omnibus distinctæ foliolis ± coriaceis perelongatis, partibus et basali et apicali optime evolutis, dentium dorsis item perelongatis typice rectis, apiculo porrecto obtusiusculo; colores omnium partium læti; typus *brachyphyllus* (**coriifolia*) *Bergianas* versus transitum præbet.

[Hic liceat addere diagnosin antea non datam subgr. cum hac anologæ ***Glaucarum:***

Subgr. Cc. *Hebescentes* (cfr fig. 71, 72): foliola subcoriacea, e cinerascenti obscurius viridula, perelongata, basi angusta, dentibus dorso typice longissimo in ff. duplicato-serratis crebre minute denticulato, apice haud elongato numquam subulato—acuminato sæpius obtusiusculo; sæpe pæne inermes. Transitum præbent species versus ultimas *Eucaninellarum* (cfr fig. 70 illuc pertinentem).]

Gr. A. Vilidentes.

Subgr. Aa. Concolores.

1. *R. Afz. vir.* *concolor Hn Handb. ed. 3 (sub *R. cinnamomea*), Mts. i Neum. fl. p. 359.

Bild. 1 (Häls. Bergvik: G. Bladini), 2 (Ång. Nätra: E. Collinder).

Foliola glabra firmula, lætius viridia sæpe e flavescenti, typice ovalia vulgo e rhombiformi rarius ex obovato vel ovato, marginibus a basi ± attenuata æqualiter curvatis usque ad dentem apicalem prominentem latiusculum, crebre subminute serrata dentibus longiusculis, a basi sat angusta diu æquilatis breviter parum acute cuspidatis dorso vulgo curvatulo apice ± accumbenti; aculei graciles media parte subporrecta vulgo arcuati; petala sat angusta, pallide rosacea.

Liksom motsvarande *gl. *connivens* har denna sitt bästa igenkänningstecken i tandformen (på bild 1 ritad något för hvassuddig): från relativt smal bas långsamt smalnande, hastigt sammandragna mot toppen, som aldrig är uddhvass, på nederbladen m. el. m. rundtrubbad, normalt något inåtlutande; sågningen tät, icke djup. Bladen äro någorlunda fasta, tämligen ljust, något gulaktigt gröna, i allmänhet något smala, kanterna rundade, bas- och toppdel i allmänhet n. lika utvecklade, basen smalt rundad, stundom närmande sig till kilformig, topptanden utdragen, någorlunda bred. Taggarnas mellandel spenslig, m. e. m. tydligt utåtriktad. Kronblad bleka, smala, vanl. aflångt (stundom triangulärt) omv. äggrunda.

Tyckes ingenstädes allmän, ymnigast uppträdande i norr: n. Ång. Nätra (V. Åkerblom, E. Collinder) — n. Rosl. Gräsö

(A. BERLIN); inre Uppl. Skogstibble (ERIK ALMQUIST), Uppsala (WAHLENBERG), ö. Mäl. på spridda lok.: Svartsjölandet (G. BLADINI), Salem s:n, Hvitsand (S. AT.), Sth. Djursholm (S. AT.),

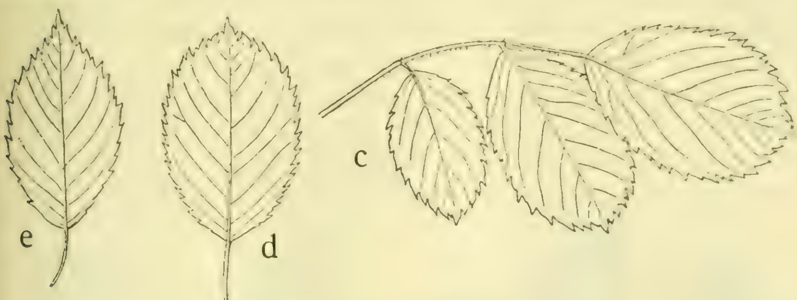


Bild. 1. Vir. concolor.



Bild 2. Vir. concolor.

Ulfsunda (F. & E. LÖNNKVIST); Sdml. Vallby, sandåsen n. kyrkan (M. LINDBLAD), Öja s:n, St. Sundby (O. G. BLOMBERG); När. Örebro (J. G. GUNNARSSON); Ög. Furingstad och Drotthem (P. A. ISSÉN; v. *elatiformis* MTS.); Sm. Oskarshamn (O. KÖHLER; v. *semicaninula* A. & M.); Gottl. enl. ex. af K. J.

LÖNNROTH; St. Karlsön (O. WESTÖÖ); Öl. Bejershamn (F. R. AULIN); Vg. Varfsberget (ERIK ALMQUIST), Kinnekulle (P. F. LUNDQVIST); Hall. Gottskär (TYRA ANDERSSON); Gbg. (WINSLOW); Boh. Marstrand (A. LINDSTRÖM), Ulfvesund (FR. WULFF); ö. Norge vid Kristiania- och Langesundsfjordarna (C. TRAAEN m. fl.); Nordfjord, Skee (O. NORDSTEDT).

Grund-fn förhärskande; äfven *sub-* och *per*-ff. förekomma. *Hirtelli*-fn flerestädes funnen. — Var. *semicaninula* (se ofvan), med smala, utdragna tanduddar, motsvarar var. *angidens* af *gl.* **connivens*, sådan den ses på bild 3 i »Skand.



Bild 3. Virf. Leffleri.

ff. af *R. gl.*» (stämmer äfven med denna genom ovanligt nerlutande taggar). Var. *elatiformis* (se ofvan) är en *bredtands*-f., genom långa tandryggar, ofta raka, påminnande om *vir.* **elata*. Ännu kraftigare utbildade *bredtands*-ff. har COLLINDER funnit i n. Ång. (Vibyggerå, Ullånger, Nätra), med korta, aftrubbade tänder samt genom bladtoppens afkortande omv. äggr. rombisk bladform; motsvara i tandform *virf. affectata* (se nästa art) men öfvergå utan gräns i den normala fn, sådan den ses i bild 2.

Bland den normala fn har A. LINDSTRÖM vid Marstrand funnit den mot *gl.* **Nordstedtii* svarande *kortblads*-typen, till bladform och tänder alldeles lik den typiska *Nordstedtii*,

»Skand. ff. af *R. gl.*» bild. 4 och 5. Endast få buskar funna. Öfvergångar till *concolor* ej sedda. Men då kortbladstyperna hos *vir.* visa öfverhufvud långt svagare utdifferentiering än hos *gl.* (jfr nedan **Leffleri* v. *dilucescens* och **dinota* v. *adaugens*), må denna f. tillsvidare stå som var. *marisstrandica* AT.

2. *R. Afz. vir.* ***Leffleri** AT »Stud. &» pag. 32 (sine descriptione). (Hirti-concolor.)

Bild 3—7 — se vv.

Foliola infra ± hirsutula; cetera ut in subsp. præcedenti.

Som *virf.* föga utbildad, knappt innehållande någon *hirti*-f., endast *tersi*-ff., med m. el. m. utbildad hårighet; dessutom till variationer stämmande med föreg. — fastän dessa, som vanligt är hos hårbladiga, nå något högre grad af differentiation — samt genom *hirtelli*-ff. därmed förbunden, hvarför dess uppställande som eget subsp. endast föranledts af behofvet af ett gemensamt namn för de många uppställda vv.

Äfven utbredningen i det närmaste som föreg., fast traktvis långt ymnigare (t. ex. vid Svartsjö): Ång. Nora (FR. JONSSON) och Säbrå (E. COLLINDER), Mpd. (E. COLLINDER och C. A. NORDLANDER; liksom de föreg. v. *dilucescens* MTS.) och n. Hls. mångenstädes (MATSSON; vv. *helsingica* MTS. och *affectata* MTS.), s. Hls. Bergvik (G. BLADINI); Rosl. Gräsö och Värmdö, Lådna (A. BERLIN), Sth. Ryssviken (A. BERLIN), mellan Djursholm och Stocksund (S. AT), Mäl. Drottningholm (G. KJELLBERG), Svartsjötrakten mångenstädes, Knifsta s:n, Segersta (ERIK ALMQUIST), Öfverselö (N. HALLSTEN), Strängnäs (E. KÖHLER, G. KJELLBERG); Vstm. Ryttern s:n, Vikhus (E. J. CEDERSTRÅHLE; var. *æruginea* MTS.); inre Sdml. mångenstädes, särdeles ymnig och mångformig i Vårdinge; Ög. Furingstad, Tomta och Tingstad, Myckelby (P. A. ISSÉN), Jonsberg flerstädes (J. A. LEVIN), Linköping (S. AT); Sm. Västervik (N. J. LUND), Oskarshamn (O. KÖHLER; vv. *irritans* MTS. och *decurtatidens* MTS.), Halltorp och Emmaboda (P. J. LUNDQUIST), Söraby, Löpanäs (SCHEUTZ); Vg. Varnhem (ERIK ALMQUIST), Gräfsnäs (J. E. PALMÉR; var. *lividula* MTS.); Dlsl. Ör s:n (A. FRYXELL); n. Hall. flerstädes (SCHEUTZ; var. *Hallandica* SCH.); Gbg. (WINSLOW), Boh. Marstrand (A. LINDSTRÖM), Esperöd (J. E. PALMÉR), Orust,

Morlanda (F. NILSSON), Skaftö (LEFFLER m. fl.; ursprungliga fn.), Uddevalla, Kristinedal (K. F. THEDENIUS); ö. Norge, Kristiania- och Langesundsfjordarna (C. TRAAEN, J. DYRING).

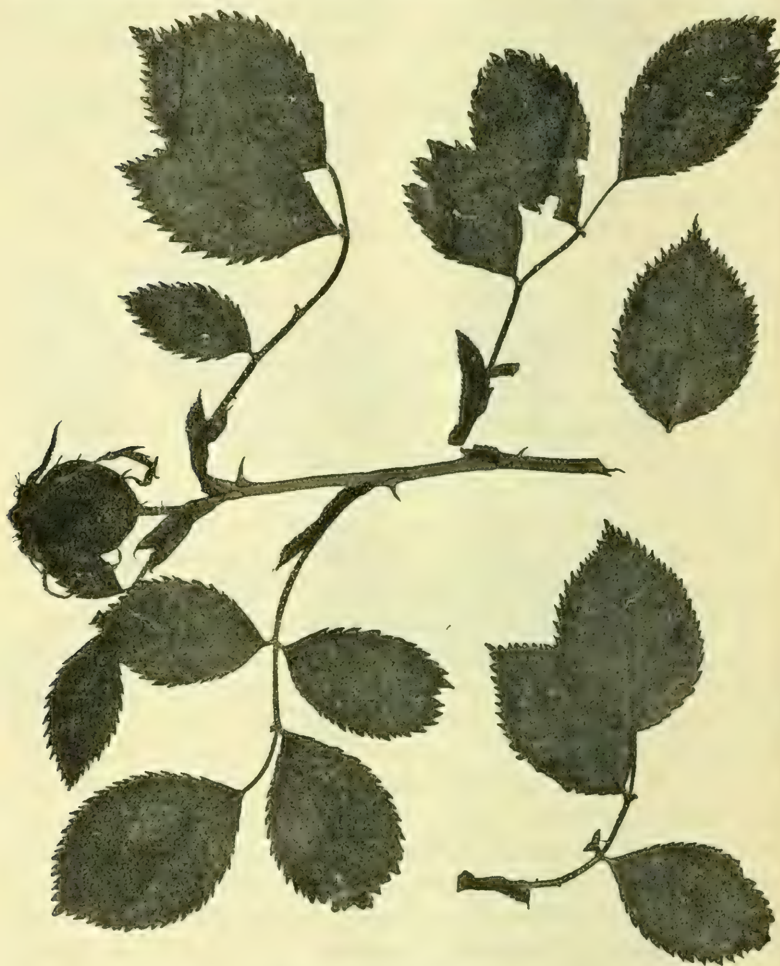


Bild. 4. Virf. hallandica.

Grund- och *sub*-fn. — Namngifna vv. karakteriseras här nedan.

F. primaria.

Bild 3 (orig. ex., Boh. Skaftö: C. STRÖMFELT).

Angusti-f., foliola ± rhombiformia, dentibus minutis angustis, parce hirsutula petiolis minute glandulosis, aculeis solito validioribus subaduncis. Pseudocarpia angusta.

Skaftö- och Orust-fn fullt typiska; öfriga bohuslänska och norska kunna äfven hit föras. — Något *pycnocefal.* — Som dess inlandsf. betraktar jag v. *lividula* MTS., äfvenledes ofta pycnocefal; orig.-fn fr. Vg. Gräfsnäs (J. E. PALMÉR); fullt typiska ff. förekomma i Sdml. Vårdinge och andra ställen i östliga Sverige.

Var. *decurtatidens* MTS. in sched. är närstående, ungefär motsvarande *vir. elatiformis*, med bredare m. el. m. trubbiga tänder, fasta blad, ofta rätt breda, taggar af hos gr. Aa. vanlig typ. — Utom fn från orig.-lok. Oskarshamn kunna hit föras ff. från Vg. och Dlsl.; genom Östgöta-ffna förmedlas öfvergång till var. *dilucescens.*

Var. **hallandica.** SCHZ »Bidrag &» pag. 40, Neum. fl. pag. 363.

Bild 4 (Hall. Skorrby: SCHEUTZ).

Lati-f., foliolis late sub-rhombeis, petiolis crebre minute glandulosis dentibus longius cuspidatis magisque porrectis, aculeis gracilibus subrectis porrectis. Semper *sub*-f.; pseudocarpia lata, sæpe globosa.

Vacker och egendomlig lokalras, inom sitt mycket inskränkta utbredningsområde Kungsbacka—Göteborg af SCHEUTZ och WINSLOW funnen på många lokaler men senare ej veterligen återfunnen. — Alltid starkt utvecklad *sub-* och *pycnocefal*-f., isynnerhet utmärkt genom sina bredt rombiska blad och n. raka, utstående taggar (därför af SCHEUTZ förd till *R. villosæ,* af WINSLOW misstänkt för *tomentosa*-hybrid; jfr »Skand. ff. af *R. Afz.* s. *glf.*» sid. 64, noten), Äfven intressant genom den starka variationen i tandform — man skulle knappt tro den möjlig inom en och samma elementarart, som *hallandica* säkerligen är: ursprungliga formen (hos tunnbladiga ff.) är långuddtanden (ss. hos **conc.* v. *semicaninula*); med fastare bladkonsistens (bladytan ofta nätådrig) bli tänderna gröfre, toppen trubbigare (ss. hos **conc.* v. *elatiformis*), på samma gång tänderna bli mer utspärrade (se bilden), slutligen korta, aftrubbade (ss. hos Ångermanlands-*concolor* och nedanbeskrifna var. *affectata*). Närmar sig både genom blad- och tandform *virf. *dalica.* Ff. af WINSLOW tagna i Göteborgstrakten synas förmedla öfvergång till f. *primaria.*

Var. *irritans* MTS. in sched., äfvenledes *sub-*, n. raktaggig, svagt pycnocefal, anser jag närmast släkt med *hallandica,*

hvars tunnbladiga ff. den liknar i tandform. Bladen hårigare (äfven ofvan) än hos någon annan af mig sedd f. af arten

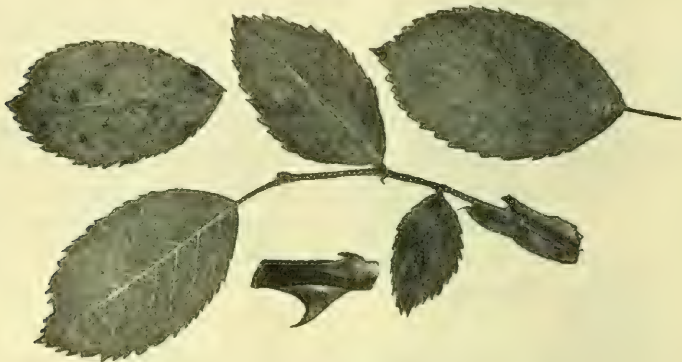


Bild. 5. Virf. helsingica.

Bild 6. Virf. helsingica.

och något glaucescenta. Är väl att anse som *hirti-semicaninula;* liksom denna mig endast bekant från Oskarshamn.

Var. **helsingica** Mts. in litt.

Bild 5 (b 1, c, d; Häls. Dellångersån: Matsson), 6 (skottoppen Värmdö: A. Berlin; f.- och a-blad Sdml. Vårdinge E. At).



Bild. 7. Virf. dilucescens.

Foliola parce hirsutula, sat firma, colore in cano-flavescentem vergenti, sub-ovalia (plerumque anguste), basi typice angusta rotundata (subinde e cuneato) parte apicali marginibus subrectis usque ad dentem apicalem latiusculum vix elongatum, dentibus subrectis confertis a basi sat lata æqualiter at non acute cuspidatis; foliola sepalorum paullum dilatata; aculei stipati breves at firmi, arcuati—adunci.

Typen är den i n. Häls. på många ställen förekommande (se bild 5), och till denna ansluta sig i allmänhet n. fullständigt ff. från Rosl., Mäl. och Sdml. (se bild 6). — Endast *grund*-fn af mig sedd.

Var. *evolvens* AT, Svartsjö, Hästhagen samt v. Väntholmen (G. BLADINI), är endast skild som *lati*-f., med bredrundad bladbas; motsvarar till bladform *gl. anfracta*, liksom *helsingica* en mindre utbildad *gl. aræa*. Var. *vanescentifolia* MTS. (ursprungligen från Svartsjö, se under **vanescens;* med denna öfverensstämma ffna från Öfverselö och Linköping och en del ex. från Vårdinge) är, ss. Vårdinge-ex. visa, en öfvergångsform åt f. prim. af **Leffleri* (särskildt inlands-fn. *lividula*), med jämnare rundade bladsidor och smalare, åtböjda tänder; ursprungliga fn *sub*-f.

Var. **dilucescens** MTS. apud E. COLLINDER Medelpads fl. pag. 30 (sine descriptione).

Bild 7 (Ång. Nora: F. JONSSON; f. ab auctore approbata).[1]

Ad f. primariam propius accedens foliolis marginibus æqualiter curvatis dentibusque brevioribus ± accumbentibus; differt dentibus latioribus basique fol. rotundata, forma ideo fol. subelliptica—suboblonga (sæpius ex obovato; vid. fig.)· foliola sepalorum satis lata (vid. fig.); color e flavescenti lætius viridis; aculei graciles minus arcuati rarius stipati. Variat lati—angusti-f. S. Ång. Nora (F. JONSSON) och Säbrå (E. COLLINDER); Mpd flerestädes. — *Grund*-f., sällan *sub*-f. — Mycket föränderlig, från *lati*-f. med bredt rundad bladbas, elliptisk bladform, till *angusti*-f. med smalt rundad, sällan n. kilformig bladbas; snarast att anse som ett komplex af ff. närmande sig hufvudfn af **Leffleri* och genom sydligare ff. (från Ög., Smål.) öfvergående i denna.

En *lati*-f. från Mpd, Njurunda, Björkö, är högst anmärkningsvärd genom sin fullkomliga motsvarighet mot på samma lokal (dock 1/2 km. därifrån) förekommande *gl. *Nordstedtii* var. *botnica*. Äfven andra Medelpad-ff., särskildt en från Brämö, visa samma öfverensstämmelse med **Nordstedtii* i blad- och tandform; på samma sätt Östgöta-ffna från Tingstad och Jonsberg och Smålandsffna från Halltorp och Emma-

[1] Unde sit f. primaria nescio.

boda samt alldeles särskildt en Svartsjö-f., från Allmutsholmen i Görväln, fullt så lik i trakten förekommande *Nordstedtii* som Björkö-fn. Konsekvensen skulle således fordra, att dessa ff. ss. en *kortblads*-typ afskildes från **Leffleri*. Af det rätt bristfälliga material som står mig till buds af sådana ff. vill emellertid synas, som om de ej skulle afgränsat sig som en fullt afskild specialtyp (jfr v. *marisstrandica* under *concolor*). Flera, särskildt Brämö-fn, tyckas visa, att t. o. m. på samma buske som dessa skott af kortbladstyp andra kunna förekomma med den för **Leffleri* normala n. kilformiga bladbasen.

En mycket starkt utpräglad *bredtands*-f., med bredrundad bladbas äfven hos smalbladiga ex., är ofvannämnda var. *affectata* MTS. in sched., från flera socknar i n. Häls. (Jättendal, Rogsta, Hög). Af sydligare ff. komma nära dels vissa *hallandica*-ff., dels Dalslands-fn. af **Leffleri*.[1]

En särdeles vacker f., efter min mening stående i närmaste sammanhang med *angusti*-ffna af *dilucescens* som deras ytterlighetsf., är var. *angisecta* MTS., »Medelpads fl.» s. 130: blad aflångt lansett-lika, basen ändock jämförelsevis bredt rundad, tänderna längre och smalare (ungefär som hos f. prim. af *Leffleri*); endast funnen på Alnön, Skorfven, där äfven *sub*-fn förekommer. Fullt motsvarande den bäst utvecklade *gl. aræa*. — Nära denna står ofvan nämnda Västmanlandsf. *æruginea* MTS. in sched., med något bredare blad och kortare tänder; n. lika äro äfven Smålandsffna från Västervik (hörande till var. *subtilis* MTS., om jag rätt minnes denna gottländska f.) och Löpanäs.

? *R. Afz. virf. dilucescens* × *virf. obtusata.*

Var. *hovensis* MTS. (sub **dilucescens*) Medelpads fl. pag. 130.

[1] I en märkvärdig motsvarighet mot dessa bredtandsff. står en f. från Ång. (Skog s:n, Ås; Vibyggerå s:n 2 lok.), efter allt utseende en tydlig *glf.* närmast *gl. *connivens* var. *glf. gotlandica*, men i allt utom bladens glaucescens och hårighet lik den ofvan beskrifna *bredtands*-fn af *concolor*, som just har en af sina lokaler inom Vibyggerå s:n i närmaste grannskap af denna forms. Då härtill kommer, att *glf. gotlandica* har sin närmaste kända lokal i Östergötland, ligger det onekligen närmare att förmoda ett genetiskt samband med denna grön- och glattbladiga grannform än med den blågrön- och hårbladiga i *systemet* närstående (jfr det nyss nämnda samväxandet af *gl. Nordstedtii* med noga motsvarande *virf. dilucescens*-f.!). Närmaste kända förekomst af någon *glf.* är i s. Hels., Bergvik. En f. af *gl. connivens* (men ganska olik den ifrågavarande) är funnen i Ång. Nordingrå (en lokal).

Mpd Selånger, Hof; en f. från Skön, Hillsta, samväxande med *virf. roslagica*, synes i allt väsentligt öfverensstämma. — Genom ofantligt breda fodersmåblad och mindre tättstående tänder samt tydligt glänsande blad afgörande skild från *dilucescens;* däremot låta sig alla dess egendomligheter väl förklara ur antagandet af hybriditet. Möjligen dock endast en f. af **obtusata.*

R. Afz. virf. helsingica × virf. Matssonii.

Svartsjö hästhage i sällskap med v. *evolvens* (G. BLADINI); en f. från Riddersvik, Fäholmen (G. BLADINI), tyckes äfven hithörande.

R. Afz. virf. helsingica × virf. silvescens.

Svartsjö, Lammhagsskogen (G. BLADINI). Förekommer både som *sub-* och *per-*f.; den förra är möjligen hybrid af *helsingica* med samväxande *gl. contracta* (*sub-* och *hirtelli-*f.).

Subgr. Ab. **Bergianæ.**

3. R. Afz. *virf.* ***lepidina** MTS., »Stud. &» pag. 52.

Bild 8 (skottopp och del af bladskott med f-blad från Värmdön: A. BERLIN; kronblad, a-, b-, c- och e-blad från Mölnbo: S. AT).

Foliola crassiuscula, typice utrimque ± dense pubescentia, juniora æque ac petioli densissime pube sublanuginea, e cinerascenti obscurius viridia, ± angusta, tamen basi sat late rotundata (fol. saltem superiorum) parte basali medium versus fol. dilatata ± abrupte transeunti in apicalem elongatam (in e et g vulgo longissime) marginibus convexis—concaviusculis usque ad dentem apicalem latum brevem—angustum elongatum, fol. infimorum oblonga—obovata apice breviter rotundata—truncata, omnium haud profunde (superiorum vulgo minute) crebrius serrata, dentibus breviter cuspidatis dorso curvatulo; foliola sepalorum elongata ± late lanceolata; aculei vulgo stipati graciles arcuati nunc porrecti nunc declinati; petala lata rotundate obovata pallida; pseudocarpia typice anguste turbinata.

Är säkerligen den af alla *virf.* från motsvarande *glf.* mest afvikande (genom smala blad, ofta utåtriktade taggar o. s. v.);

motsvarigheten framträder likväl fullkomligt tydlig. *Hirti*-f. och fullt utbildad *bredtands*-f., ehuru extrema *angusti*-ff. få öfverbladens topptand samt fodersmåbladen långt utdragna och smala (ej korta och breda som typiskt är för bredtands-



Bild 8. Virf. lepidina.

ffna särskildt af *Bergianæ*). Lättast igenkännes denna art på e- och a-bladen: de förra smala men med rundad bas (se bildens skottopp), toppdelen hos de flesta särdeles långt utdragen; a-bladen typiskt smala och smaltändta, men ofta rätt bredbasiga, toppen m. el. m. aftvärad; karakteristisk är

äfven tändernas böjda rygg (jfr de halfmånformiga tänderna hos *gl. saturella!*) och spetsade topp, samt de unga bladens täta, ljust askgrå ludd. Kronbladen äro mycket breda, egendomligt nog hos en så smalbladig typ; nyponen däremot smala. Taggarna äro spensliga, ofta blandade med småtaggar eller glandelborst, vanligen hopade.

Utbredningen i hufvudsak lik *gl. saturellas:* Rosl. Gräsö, ymnig i söder (Värmdö, Ornö; allt efter fynd af A. BERLIN) ner till Nynäs (TH. KROK); Mäl. från Stockholmstrakten (A. BERLIN, F. & E. LÖNNKVIST) till Rosersberg (S. AT) i norr, Strängnäs (E. KÖHLER, G. SAMUELSSON); tyckes här öfverallt sparsam, som den är på Svartsjölandet (G. BLADINI); Sdml. Vårdinge s:n rätt ymnig (S. AT); Ög. Vikbolandet och skärgården flerestädes (H. STRÖMFELT, P. A. ISSÉN, J. A. LEVIN, A. HÅKANSSON); Vg. Kinnekulle (P. LUNDQUIST, ZETTERSTEDT); Vrml. By och Tveta s:nr (H. FRÖDING); Dlsl. Dalskog, Heden och Hjärterud (V. WITTROCK); Norge, Sandefjord (Fkn B. MARKMANRUD).

Endast *grund*-fn känd, så när som på en ensam buske *sub-*, Vårdinge kyrkoherdeboställe (A. TORSSANDER). — *Tersi*-fn, genom föga håriga blad rätt olika till habitus, är funnen vid Nynäs (KROK) och Ög. Hylinge[1] (STRÖMFELT).

R. Afz. virf. lepidina × virf. Matssonii.

Svartsjö hästhage, 2 lokaler (G. BLADINI); troligen höra äfven hit en f. från Vätö, Harg, och en från Värmdö, Lådna (båda tagna af A. BERLIN).

R. Afz. virf. lepidina × moelnboensis.

Mölnbo nära stationen samt i Långbro hage (S. AT); båda buskarna visa en ytterligt stark skottvariation, än närmande sig den ena än den andra af föräldrarna.

R. Afz. virf. lepidina × pectinatula(?).

Sdml. Vårdinge, hagen mellan Långbro och järnvägen; ett litet bestånd af mycket låga småbuskar (delvis *per-*, delvis *sub*-fn), efter allt utseende rotskott från en (eller två?) vid markens röjning för bättre gräsväxt nerhuggen buske.

[1] Kanske hybrider? Nynäs-fn har verkligen starkt tycke af **collinalis* från samma ställe.

Härstamningen från *lepidina* anser jag säker, från *pectinatula* som det sannolikaste.

4. R. Afz. *virf.* ***complens** n. subsp.

Bild 9 (Värmdö, Skälvik: A. BERLIN; *sub.*-f.; lösa blad: e bredvid knoppen, g nederst till höger, a, b, c).



Bild 9. Virf. *complens.

Foliola utrimque parcius hirsutula, tenuia, opace subluride viridia, typice apicem versus dilatata rhombeo-obovata, parte basali ± cuneata (sæpius in petiolum decurrenti) abrupte in apicalem transeunti brevem vulgo acuminatam dente apicali angusto elongato, fol. inferiorum rhombeo—obcordato-

cuneatula, omnia profundius magisque patenter quam affinium serrata, dentibus validis dorso longiusculo subrecto cuspidatis vulgo acuminatis; foliola sepalorum longa angusta; aculei deflexi graciles apice elongato pallidi; petala lata subtriangularia pallida; pseudocarpia vulgo angustius pyriformia.

I nästan alla karaktärer slående lik *gl. Wahlenbergii* (*glf. pallens* äfven till hårigheten); det var i själfva verket denna likhet, som väckte min uppmärksamhet på denna f. och gaf mig klafven för dess afskiljande från den mycket liknande *Matssonii*, med hvars så växlande ff. jag hade förblandat den. När uppmärksamheten en gång väckts, är skillnaden ej svårare än mellan *gl. Wahlenbergii* och *gl. labrosula* och fullt så konstant; bladens kilformiga basdel, ofta nedlöpande, den korta, tvärt afsatta, n. raksidiga toppdelen och tändernas längre och rakare ryggar och jämt tillspetsade toppar falla lätt i ögonen, saknaden af de för *Matssonii* utmärkande rakt utstående småtaggarna ger äfven god ledning; bladfärgen är matt, ej så lifligt och kraftigt grön som hos *Matssonii*, kronfärgen som det synes aldrig hög rosa som typiskt hos denna. Från öfriga *Bergianæ* skilja de alltid smala topptänderna och fodersmåbladen hos denna typiska smaltandsf.

Förmodligen ej så sällsynt i östra Mälarlandskapen ss. funnen i alla där mer noggrant utforskade trakter: Rosl. Värmdö, Skälvik och Svartsö; Stockholmstrakten Djursholm (S. AT), Solna sjukhem (A. BERLIN), Sundbyberg, Haga och Nacka (F. & E. LÖNNKVIST); Svartsjö, 2 lokaler (G. BLADINI); Sdml. Vårdinge, Skillöt hage (ett litet bestånd: S. AT).

Grund- och *sub*-f. kända.

5. *R. Afz. virf.* *vanescens A. & M. »Stud. &» pag. 52, 54.[1]

Hort. Berg. n:is 20½, 28, 45.

Bild. 10 (skott och löst a-blad fr. Svartsjö, Marielund: G. BLADINI; stjälkbit med 2 taggar, kronblad, fr. Hort. Berg.: S. AT); »Stud. &» bild 81, 82, 83.

---

[1] MATSSON's ursprungliga »*vanescentifolia*» (sedermera utbytt mot *vanescens*), från Svartsjö, har visat sig vara en f. af **Leffleri* v. *helsingica* (närmande sig artens hufvudvar.). Då emellertid ofvanstående, som af oss båda ej skildes från den ursprungliga, förut blifvit beskrifven under namnet *vanescens*, synes mig riktigast att låta den behålla namnet (med ändrad signatur) och återgifva namnet *vanescentifolia* åt den förra.

Foliola utrimque minus dense hirsutula, crassiuscula mollia, subluride viridia (± obscure), ex obovato vel oblongo ovalia basi angusta rotundata, fol. superiorum apice cuspidato, in-



Bild 10. Virf. vanescens.

feriorum obtusato, omnia minute serrata dentibus brevibus at sat latis, fol. superiorum breviter acuminatis subulatis, inferiorum obtusiusculis, dente secundario vulgo bene evoluto; foliola sepalorum (plene evoluta) ± lata obtusa; aculei breves arcuati—adunci; petala obcordata (± late) typice pallida.

Ganska lik motsvarande *glf. acmenophylloides* (jfr »Skand. ff. af R. Afz. s. *glf.*» bild 12); alltid väl utbildad *bredtands*-f. med vid full utveckling breda, trubbiga fodersmåblad, från öfriga bredtandsff. skild genom bladens grunda sågning, med korta men jämförelsevis breda tänder, rätt jämnt spetsade, de öfre bladens med något utåt riktad udd, nedre bladens m. el. m. trubbig, i regel klufna, med väl utvecklad bitand, samt framför allt genom mot basen smalnande småblad, öfverbladens med m. el. m. lång tillspetsning och sålunda från ungefär midten aftagande i bredd åt båda ändarna, slutligen genom korta taggar, vid full utbildning klokrökta, i regel breda och trubbade fodersmåblad, bladfärgen gärna åt brungult, kronfärgen blek — endast en *super*-f. har jag sett med högröd krona, från Billingen, där rosorna öfverhufvud utmärka sig för hög färg.

Har ganska inskränkt, afgjordt östlig utbredning och endast i östra Mälartrakten (Svartsjö, kring Stockholm) någon ymnigare förekomst: Rosl. Frötuna (A. Berlin), Blidö (A. Klint), Värmdö (A. Berlin), Stockholmstrakten (S. At m. fl.), Svartsjölandet (G. Bladini), Rosersberg (S. At); n. Mäl. Knifsta (Erik Almquist), V. Åker (K. Forsselius); Sdml. Vårdinge (2 lok.: S. At); Ög. Kimstad (P. A. Issén); Smål. Grenna (N. Ericsson), Jerstorp (C. Lindman); Vg. Billingen (Erik Almquist).

Sub-fn öfvervägande; äfven *grund*-f., *per*- och *super*-f.[1] — Annars föga föränderlig.

6. *R. Afz. virf.* ***Matssonii** At »Stud. &» pag. 10, 44—51.

Hort. Berg. multis n:s — vid. l. c.

Bild 11 (skott och tagg af *α canula*, Värmdö: A. Berlin; lösa blad, a, b, c af var. *lætula*, från Uppsala, Vårdsätra: Matsson), 12 (v. *lætula*, Djursholm: S. At); »Stud. &» bild 60—75, t. l., 10—12.

Foliola vulgo utrimque ± dense hirsutula (juniora canohirsuta) tenuia lætius viridia sæpe e canoflavescenti, subovalia sæpe ex obovato (fol. infimorum vulgo apice truncato),

[1] Denna rikedom på modifikationer, beroende på benägenhet för glandelbildning, är anmärkningsvärd ss. äfven den en öfverensstämmelse med *acmenophylla* men en motsats mot öfriga *Bergianæ*.

basi anguste rotundata sæpius decurrenti, marginibus curvatis, partis apicalis vulgo concavis acumen formantibus elongatum dente apicali angusto, minutius serrata dentibus vulgo brevibus at sat latis, sat acute cuspidatis apiculo paullisper porrigenti, dorso ± curvato; foliola sepalorum elongata



Bild 11. Virf. Matssonii.

angusta; aculei graciles apice elongato vulgo arcuato, immixtis parvis porrectis pæne acicularibus; petala vulgo saturate rosea late triangularia.

Äfven dennas likhet med motsvarande *glf. Friesiana* är ganska påtaglig (bladform, tänder, taggar, t. o. m. bladfärgen), särskilt hos *lati*-ffna. Är alltid utpräglad *smaltands*-typ, med smal, utdragen topptand och smala, långa fodersmåblad,

och skiljes därigenom lättast från alla arter af bredtandstyp, särskildt de närmaste inom gruppen, den föreg. och de båda följ. För öfrigt är karakteristiskt: de n. alltid inblandade rakt utstående raka taggarna, äfven de öfrigas spenslighet och långa, m. el. m. krökta spetsar; bladens smalnande, ofta nedlöpande men ändock rundade baser och svängda sidor, vanligen närmast toppen inåtsvängda, bildande en smal, långdragen udd; a-bladen oftast med tvärt afskuren topp, under bibehållande för öfrigt af den för alla bladen gällande ovala



Bild 12. Virf. Matssonii.

bladformen; tänderna korta men jämförelsevis breda, spetsade med kort udd, vanligen en smula utåtriktad, ryggen m. el. m. krokböjd; kronbladen bredt triangulära, vanligen af hög färg.

Som i inledningen nämndes, har den särdeles ringa utbredning men är i stället inom detta område så mycket ymnigare, särskildt åt sö.: Rosl. Gräsö (A. BERLIN), Häfverö (AGNES LAGERSTEDT), Runmarö (CHR. AURIVILLIUS), i s. på Ornö och Värmdö allmän ner till Dalarö (A. BERLIN); Stockholmstrakten ytterst allmän (S. AT m. fl.) ner till Huddinge (A. BERLIN); n. Mäl. Vårdsätra (MATSSON), Knifsta (ERIK

ALMQUIST), Sigtuna (A. BERLIN), Rosersberg (S. AT); ö. Mäl. Svartsjölandet (G. BLADINI); Strängnäs-trakten (G. SAMUELSSON, N. HALLSTEN), som det tycks mer sällsynt; Sdml. Saltskog (S. AT, A. BERLIN).

Öfvervägande *grund*-fn, äfven *sub*- och svagt utpräglad *per*-f. — I Hort. Berg., där den i ymnighet och formrikedom långt öfverträffar alla andra rosor, visar den sig tydligen uppdelad i talrika elementararter (ss. i »Stud. &» närmare är redogjordt), af hvilka åtminstone de två ymnigast uppträdande, var. *Wittrockii* och *firmula*, tyckas för trädgården egendomliga. Samma mångformighet och minutiösa utdifferentiering — man kunde häri jämföra den med *Linnæa* — visar arten äfven på andra lokaler, t. ex. på Ornö, i Knifsta; äfven häri visar arten likhet med *gl. labrosula* och *glf. Friesiana* (jfr »Skand. ff. af R. Afz. s. glf.» sid. 4). Uppdelningen af hela formområdet i 2 kollektiva hufvudvarieteter *canula* och *lætula*, som användes i »Stud. &» för ffna i Hort. Berg., låter sig visserligen tämligen väl genomföra på ffna från andra orter, men alla försök att finna någon bestämd gräns mellan dessa formområden ha misslyckats, de äro endast artificiella kombinationer utan egentligt systematiskt värde. *Canula* omfattar *lati*-ff. med fastare, åt gulgrått gående blad, toppen m. el. m. förkortad, sågning grund; *lætula angusti*-ff. med tunna, höggröna blad med längre topp och djupare sågning.

R. Afz. virf. Matssonii × *nummularia.*
Svartsjö hästhage (G. BLADINI).

R. Afz. virf. Matssonii × *obtusata.*
Stockh. Nacka (F. & E. LÖNNKVIST).

R. Afz. virf. Matssonii × *silvescens.*
Mäl. Fäholmen vid Riddersvik (G. BLADINI).

R. Afz. virf. Matssonii × *tenuata.*
Svartsjö park och hästhage; Stafsborg (G. BLADINI).

7. *R. Afz. virf.* *Bergiana AT »Stud. &» pag. 51, 52.
Hort. Berg. multis n:is — vid. l. c.

Bild 13 (Hort. Berg. n. 34; orig. ex.; a- och e-blad lösa), 14 (fr. FRIES' orig. ex af *R. columnifera*, Skåne), 15 (v. *educ-*

tella Mts.; b-, c-, d-bld från Sdml. Tärnö: K. Grandinsson; d-blad nederst, tagg, kron- och foderblad från Ornö: A. Berlin), 16 (var. *rotundatella* Mts. fr. orig. ex., Vg. Sättra: P. Lundqvist); »Stud. &» bild 76—80, t. 1, 9.

Foliola ± dense hirsutula vulgo utrimque, firma, lætius vulgo cinerello—nebulose viridia, pleraque elliptica vel (in *angustiff.*) oblonga, fol. superiorum ± ex ovato, inferiorum ex obovato, marginibus curvatis a basi lata (saltem fol. superiorum) rotundata usque ad dentem apicalem latum, subinde acumen



Bild 13. Virf. Bergiana.

formantibus, profundius quam in spec. ceteris *latidentibus* serrata (fol. infimorum pæne crenata, et dorso et margine antico convexis), dentibus cuspidatis subinde acuminatis; foliola sepalorum late lanceolata obtusiuscula; aculei satis elongati, plene evoluti validi adunci—arcuati, minus evoluti graciles sæpe rectiusculi; petala ± late obcordata mox decolorantia.

I alla sina mångfaldiga variationer nära motsvarande *glf.* **scaura* (jfr Skand. ff. af R. Afz. s. glf.» bild 15, 16); alltid väl utvecklad *bredtands*-typ, med åtminstone hos de öfre bladen karakteristiskt bredrundad bladbas, bladbredden därifrån ej särdeles mycket ökad, hvarigenom bladformen

typiskt blir hos *lati*-ff. elliptisk, hos *angusti*-ff. aflång, med kanterna jämnt och vackert rundade (till skillnad från den ofta svårskilda *obtusata*, med vinkliga öfvergångar både till bas och topp); inskärningarna äro afgjordt djupare än hos gruppens öfriga bredtandstyper, särdeles på de mycket karak-



Bild 14. Virf. Bergiana v. columnifera.

teristiska a-bladen, som snarast kunde kallas djupnaggade, med tandens både rygg och framkant konvexa, toppen bred, än utlöpande i udd, än aftrubbad. Bladfärgen vid starkare hårighet gråaktigt ljusgrön, hos glattare ff. rent och lifligt. Fullt utvecklade bli taggarna särdeles kraftiga, krokböjda, vid svagare utbildning n. raka; mellandelen alltid utåtriktad. Kronblad hastigt bleknande, omv. hjärtlika. Nypon kortskaftade, päronformiga—runda.

En af de mest utbredda och ymnigast förekommande *virf.* (äfven i söder, där dessa annars äro sällsynta): Häls. Ilsbo (MATSSON); Gästr. Fleräng (C. O. SCHLYTER); Rosl. från Gräsö (A. BERLIN) till Runmarö (CHR. AURIVILLIUS) och Ornö (A. BERLIN); Mäl. från Stockholm till Uppsala i norr, i v. till Sdml. Vallby (M. A. LINDBLAD), Västml. Kvicksund (TH. KROK) och Strömsholm (CEDERSTRÅHLE); inre Sdml.



Bild 15. Virf. Bergiana v. eductella.

Vårdinge sparsamt, Tärnö (K. GRANDINSSON); Ög. och Smål. mångenstädes, äfven i det inre, ex. Alfvesta (F. LÖNNVIST); Gottl. Endre (TH. LANGE), Vamlingsbo (K. JOHANSSON); Öl. Horn (ERIK ALMQUIST); Blek. Elleholm (SCHEUTZ); Sk. Pinelierna och Alnarp (A. TULLBERG), Vegeholm (E. FRIES, orig.-lok. för hans *R. columnifera* Nov. Ed. 1); [Hall.?, tagen af OSBECK, lokalen på etiketten oläslig], Vg. på många ställen från Hjo (WINSLOW) till Gbg (LINDEBERG m. fl.), däribland Sättra (orig.-lok. för var. *rotundatella* MTS.); Dls. flere-

städes (V. WITTROCK); Norge ymnig i Kristiania-trakten (BLYTT m. fl.).

Förekommer som *grund*-f. och *sub*-f. — Särdeles mångformig, hvarför också ett ovanligt stort antal ff. fått egna namn; af *lati*-ff.: den nordligaste, *ilsboensis* MTS., med uddiga



Bild 16. Virf. Bergiana v. rotundatella.

tänder; ytterlighetsfn i bladbredd, *rotundatella*, äfven med ovanligt håriga blad; *sub*-fn *cinerella* MTS., Neum. fl. sid. 363, n. dubbelsågade blad, orig.-fn från Motala, kanalbanken: C. O. HAMNSTRÖM;[1] *columnifera* FR., se nästa stycke: af *angusti*-ff.: *eductella* MTS., ytterlighetsform med n. aflånga bld (en af mig sedd autentisk f. från Dagsberg, Djurön: P. A. ISSÉN;

[1] Saknas i WINSLOW's från Motala utomordentligt rika samlingar just på *Bergiana*-ff., hvarför den troligen är en tillfällig f. i något enstaka ex.

sub-f.) Från trakter, där arten förekommer ymnigt, ex. Motala, s. Rosl., Svartsjö, finnas vanligen ff. m. el. m. öfverensstämmande med dessa utan gränser öfvergående i hvarandra. SWARTZ urskilde denna art under namnet *agrestis* (namnet förr användt för annan art). FRIES' namn *columnifera* har jag icke ansett kunna användas för arten i hela dess omfattning, då den utmärkta beskrifningen i Nov. ed. 1 tydligt afser en specialf., som jag ej sett annorstädes ifrån: *tersi*-f. af rent grön bladfärg, med svaga taggar men kloböjda, mycket breda fodersmåblad, runda nypon o. s. v. FRIES fäster särdeles vikt vid den förlängda stiftpelaren, som också gifvit anledning till namnet, en karaktär som synes tillfällig, ej af mig sedd hos andra ff. af denna art, men väl hos många andra *virf.* Kanske en sydlig ras?

R. Afz. virf. Bergiana × *Hartmanii.*
Upl. Knifsta, Noor (ERIK ALMQUIST).

R. Afz. virf. Bergiana × *incrassata.*
Syn. *Virf. *silvescens* var. *incrassata* γ »Stud. &» sid. 37.
Hort. Berg. Virf. n:o 51.

R. Afz. virf. Bergiana × *Matssonii.*
»Stud. &» sid. 56, bild 84.
Hort. Berg. Virf. n:is 32, 55, 66. En hithörande äfven funnen i Svartsjö hästhage (G. BLADINI). En f. från Sundbyberg (F. & E. LÖNNKVIST) tycks äfven höra hit.

R. Afz. virf. Bergiana × *placidinula.*
Motala vid Platens graf (WINSLOW).

R. Afz. virf. Bergiana × *plumbea.*
Svartsjö hästhage (S. AT & G. BLADINI).

8. *R. Afz. virf.* ***Hartmanii** MTS., »Stud. &» pag. 52 cum syn.[1]

Bild 17 (Uppsala, Vårdsätra: MATSSON).

Foliola utrimque hirsutula at minus dense, satis tenuia, dilutius opace viridia, obovate late ovalia, basi acuta haud

[1] *Hartmanii*, sådan den l. c. framställes, enligt af MATSSON sända eller godkända ex., har visat sig sammansatt af två skilda formkomplexer: 1) den här som *Hartmanii* framställda arten, MATSSON's Uppsalaf.; 2) ff. hörande

raro decurrenti, marginibus curvatis parte apicali breviuscula dente apicali lato brevi at prominenti, fol. inferiorum apice rotundato, minute serrata dentibus brevibus sat latis cuspidatis brevissime sat acute acuminatis, summis apice inflexo dente secundario latiusculo sæpius reflexo; aculei breves, graciles, plene evoluti adunci, minus bene evoluti sæpe rectiusculi; foliola sepalorum breviuscula typice lata ovate lanceolata acutata, basi sæpe dentibus latis brevibus; pseudocarpia angustius pyriformia pedunculis bene evolutis.



Bild. 17. Virf. Hartmanii.

Tydligen motsvarande *gl. caninella* var. *upsaliensis;* alltid *bredtands*-typ samt *hirti*-f. (ej särskildt starkt utpräglad). Som af noten kan ses, är den lätt att förväxla med ff. ur *hirti-dinotas* formområde; som särskildt distinktiva karaktärer kunna påpekas den smala bladbasen, den kort rundade bladtoppen (om den obetydligt framskjutande, breda uddtanden lämnas ur räkningen) samt den grunda sågningen med korta, breda tänder med kort men rätt hvass udd. Karakteristiskt är för öfrigt: bred, ofta bakspärrad bitand, de vanligen sär-

---

till *hirti-dinotas* vida formområde, från Häls., Ög., Smål. Hvilkendera af dessa är den rätta, kan jag i saknad af tillgång till HARTMAN's orig.-ex. af *canina γ pubescens* ej afgöra. För den händelse att detta skulle höra till 2), vill jag för ifrågavarande art föreslå det särdeles passande namnet *uplandica*.

deles breda fodersmåbladen, åtminstone sidosmåbladen spetsigt utdragna med relativt bred bas, uddbladet vid basen med breda, korta tänder, de korta taggarna vid full utbildning starkt kortkrökta, annars ofta n. raka, slutligen den tämligen blekt mattgröna bladfärgen.

Mycket litet utbredningsområde, endast i Uppsalatrakten mer ymnigt uppträdande; ex. af mig sedd från norra Mälarlandskapen: Rosl. Gräsö (A. BERLIN); n. Mäl. Uppsala-trakten på många ställen (Lassby backar: J. O. FRIES; Kungsparken: P. BORÉN; Gottsundavägen och Vårdsätra: MATSSON; Vreta udde och Fredrikslund: T. KROK), Knifsta, Noor (ERIK ALMQUIST); Svartsjötrakten sparsam (Klintholmen i Görväln, V. Väntholmen, Ölsta, Nora: G. BLADINI); Vstml. Kärrbo s:n, Nyby (E. J. CEDERSTRÅHLE).

Jämte *grund*-fn uppträder *sub*-fn ej sällsynt. — Föga föränderlig.

Gr. B. Grandidentes.

Subgr. Ba. **Grossidentes.**

9. *R. Afz.* ***dinota** MTS. in sched.

Bild 18 (*vir.*; fruktskott med löst a-blad fr. Ång., Nora: F. JONSSON; öfverst b, b 1 fr. Mpd, Alnön: C. A. NORDLANDER; kronblad, taggar fr. Mpd, Njurunda: E. COLLINDER), 19 (till höger småblad a 1, b 1, c 1, d 1, e 1, af var. *vir. adaugens;* det öfriga af var. *vir. deminuens;* allt fr. Marstrand: A. LINDSTRÖM), 20 (v. *virf. plumbea* fr. Oskarshamn: O. KÖHLER; skottopp af smalbladigt skott, lösa blad a, b, c af bredbladigt skott från samma ex.), 21 (v. *virf. roslagica* fr. Rosl.: A. BERLIN; kronblad samt foderbladet bredvid fr. Skälvik, allt annat fr. Öregrund).

Foliola e fusco-flavescenti subopace viridia, typice ± late (etiam rotundate) ovata elliptica vel obovata marginibus curvatis, parte basali lata at ipsa basi (exc. v. *vir. adaugenti* et *virf. accrescenti*) angustius rotundata sæpe decurrenti, parte apicali contigua eximie acuminata (et longe et late) dente apicali a basi lata longissime extenso, profundius (exc. ff. maxime latidentibus) serrata, dentibus validiusculis ± longis dorso curvatulo apice haud acuminato introrsum nutanti; aculei ± acervati parte inferiore firma declinata dorso sub-

recto, superiore tenui ± arcuata; petala saturate rosacea rotundata obcordata—triangularia.

Hos denna typ gå ff. med glatta och ff. med håriga blad allmännare än vanligt öfver i hvarandra genom alla modifikationer af *tersi*- och *hirtelli*-ff., båda slagen ff. motsvara



Bild 18. Vir. dinota.

hvarann på det nogaste, den geografiska utbredningen af typens *vir.*- och *virf.*-områden komplettera hvarandra så, att först genom deras sammanslående uppkommer ett naturligt utbredningsområde. Här måste därför enligt min mening den större öfversiktlighet, som kunde vinnas genom artificiellt särskiljande, offras för att i den systematiska framställningen få fram den naturliga enheten inom hela *dinota*-formkretsen, tagen så vid som här göres.

Näst *vir.* **elata* och *gl. connivens* den i Skandinavien vidast utbredda af alla *Afzelianæ:* i Sverige till Ång., i Norge nästan till Lofoten: ej funnen i Blek., Skåne och Hall.

Grund-fn förhärskande; *sub*- och *per*-f. förekomma äfven.



Bild 19. Vir. deminuens och adaugens (raden småblad till höger).

F primaria, **vir. dinota** Mts. (sensu strictiore).

Foliola glabra sat tenuia at firmiuscula, sat profunde serrata dentibus longe cuspidatis numquam latis.

Bild 18 visar den typiska *lati*-fn, med bredt midtparti, ofta n. kvadratiskt och mer tvärt öfvergående i den korta

toppdelen, hvars uddbildning i detta fall blir mindre tydlig (jfr bl. c i nedre hörnet till h. med d och e). Likheten med *lati*-fn af *gl. cuneatula* i »Skand. ff. af *R. gl.*» bild 46 är påtaglig; uddbildningen och de långspetsade tänderna, således



Bild 20. Virf. plumbea.

typens mest karakteristiska drag, visa sig hos denna motsvarande *gl.* mindre utpräglade. Bild 19 visar en *angusti*-f., med uppåt smalnande midtparti, utan gräns öfvergående i toppdelen (m! de lösa d- och c-bladen öfverst; jfr den snarlika *gl. Ahlfvengrenii* l. c. bild 49, som dock ej är *angusti*-f.).

Har som *gl. cuneatula* 2 utbredningsområden med ymnig förekomst: 1) ett västligt och större, där denna liksom *cuneatula* når sin kraftigaste utbildning, från N. Helgeland (J. M. NORMAN, O. DAHL) längs kusten ner till Boh. Marstrand (A. LINDSTRÖM); 2) ett östligt, Ång. (F. JONSSON, E. COLLINDER) — n. Häls. (MATSSON). Längre åt söder endast



Bild 21. Virf. roslagica.

funnen på få, spridda punkter; Dal. Smedjebacken (F. LÖNNKVIST); v. Mäl. Strängnäs (E. KÖHLER; v. *pallescentula* MTS.); Uppl. Skogstibble, Knifsta, Noor samt Odensala, Kolhammar (ERIK ALMQUIST), Bromma prästgård (A. BERLIN); Rosl. Össebygarn, Brollsta (A. BERLIN), Nynäs (T. KROK); Sdml. Bälinge (F. WESTERBERG); Vg. Hjo (WINSLOW); af dessa äro Smedjebacks-, Strängnäs-, Knifsta- och Nynäsffna *hirtelli*-ff. med

så stark hårighet, att de nästan lika gärna kunde föras till *hirti-dinota*.

En särdeles vacker *micro*-f. (både blad, blr och själfva buskarna iögonenfallande små) är var. *deminuens* LINDSTRÖM (se bild 19); endast funnen Boh. Marstrandstrakten (A. LINDSTRÖM). Som antydt blifvit, motsvarar den i rätt mycket *gl. Ahlfrengrenii*, orig.-fn, som är från samma trakt; förefaller som en västkustras eller elementarart.

Var. *adaugens* AT (bild 19, raden af småblad till h.) skiljer sig från vanlig *dinota* genom bredt rundad (stundom n. tvär) bladbas, således alldeles så som *kortblads*-typen *gl.* **platyschista* från **cuneatula*. Marstrandsön (A. LINDSTRÖM); endast en eller två buskar funna; anmärkningsvärdt är, att den till ett ringa område inskränkta *platyschista* tillhör så godt som uteslutande denna trakt. — Den ofvannämnda Smedjebacks-*dinota* är delvis n. lika väl utbildad kortbladstyp, under det andra skott synas öfvergå i vanlig *dinota* (jfr **Leffleri* v. *dilucescens*, Medelpadsffna).

Var. virf. **hirti-dinota** n. var. coll.

Foliola infra vel utrimque ± dense hirsutula, minus profunde serrata, dentibus brevius cuspidatis ± latis.

Sällsyntare än *vir. dinota* i norr: Ång. Nordingrå och Säbrå; Mpd. Skön s:n (allt enl. ex. af E. COLLINDER); Häls. Njutånger (MATSSON); Gästr. Sälgemar (H. ARNELL); Dal. Smedjebacken (F. LÖNNKVIST); däremot allmännare i sydligare Sverige: Rosl. mångenstädes, från Gräsö (A. BERLIN) till Ornö (H. DAHLSTEDT), äfven i yttre skärgården: Stockholmen vid Fejan (F. R. AULIN), Möja (G. BLADINI); Mäl. i n. Skogstibble (ERIK ALMQUIST), Uppsala, Kungshamn (T. KROK), Knifsta, Noor (ERIK ALMQUIST), i ö. mångenstädes, i v. Strängnäs (E. KÖHLER); inre Sdml. mångenstädes; Gottl. Habblingbo (WITTBERG); Öl. Horn (ERIK ALMQUIST); Smål. Oskarshamn (O. KÖHLER); Vrml. Tveta (H. FRÖDING); Vg. Kinnekulle (ZETTERSTEDT); Gbg (WINSLOW); Boh. Marstrand (A. LINDSTRÖM); i sö. Norge mångenstädes; synes alldeles saknas i v.

Två hufvudff. kunna urskiljas, ehuru som det synes genom mellan-ff. öfvergående i hvarandra.

1. Var. *plumbea* MTS. in sched. (orig.-fn fr. Oskarshamn),

dit de sydligare ffna i allmänhet kunna hänföras: m. el. m. utpräglad *angusti-* och *tersi*-f., relativt smal- och långtändt, bladsidorna med jämn rundning, fodersmåbladen smala och långa. Således idel relativa karaktärer; hur litet bladbredden och hvad därmed sammanhänger systematiskt betyder, visar bild 20, med hvad man skulle kunna kalla *lati-* och *angusti*-f. från samma ex. Motsvarigheten mot *glf. indutula* framstår tydlig, om bild 23 och 24 i »Skand. ff. af R. Afz. s. glf.» jämföras respektive med *lati-* och *angusti*-fn på bild 20. *Angusti*-ff. kunna vara ytterst svårskilda från ff. af **Leffleri*, då de distinktiva karaktärerna (bredare bladbas, toppens reduktion till udd, kraftiga tgr med nerlutande, föga krökt rygg, ljus färg) hos magra skott framträda mindre utpräglade. Snarlika *collinalis*-ff. skilja sig genom till udd smalnande tänder och starkt smalnande bladbas, under det toppen är vidgad.

2. Var. *roslagica* At, dit ffna från Norrl. och Rosl. öfver hufvud låta hänföra sig: *lati-*, *hirti-* och *bredtands*-ff. med korta, breda, n. helbräddade fodersmåblad, blad korta, ej sällan rundade (omv. äggrundt), midtparti (som på *lati*-fn af *vir. dinota* i bild 19) bredt, ofta kvadratiskt eller uppåt vidgadt, tämligen tvärt öfvergående i den korta bladtoppen med starkt markerad, bred udd. Hårigheten stundom mycket tät: var. *gestriciensis* At in sched.

Marstrandsfn, var. *accrescens* At, är en tydlig motsvarighet till *vir. adaugens* liksom till *glf. habitula*, hvars bild (»Skand. ff. af *R. Afz.* s. *glf.*» 33) kan ge föreställning om bladformen (liksom äfven bild 19 här ofvan, småbladen till h.) hos denna utpräglade kortbladstyp; till tandningen är den snarast en *uddtands*-f. (se »Skand. ff. af *R. gl.*» sid. 7), med ännu mer långspetsade tänder än *adaugens* och mer rakt utdragna. Marstrand, Koön, endast ett par buskar funna (A. Lindström). Göteborgsfn (fr. Lorensberg) tycks hithörande, fast mindre utpräglad till blad- och tand-f. (är *grund*-f.; Marstrandsfn *per*-f.).

R. Afz. virf. plumbea × silvescens.
Svartsjölandet, Litselby, med föräldrarna (G. Bladini).

R. Afz. virf. plumbea × tenuata.
Svartsjölandet, Korslöt (G. Bladini); ingendera af föräldrarna togs på platsen, men kombinationen synes otvifvelaktig.

R. Afz. virf. roslagica × silvescens.
Svartsjölandet, Nora, med föräldrarna (G. Bladini).

10. *R. Afz. vir.* **limitata** Mts., »Stud. &» pag. 9 p. p.
(cfr infra *R. *placida*).
Exs. Herb. Norm. VI, 41.

Bild 22 (Ång. Nordingrå: E. Collinder).

Foliola glabra, tenuia nitidiuscule læteque viridia, ± late obovata, basi angustata at non decurrenti, marginibus cur-



Bild. 22. Vir. limitata.

vatis usque ad apicem tantum in fol. summis cuspidatum, in plerisque abbreviatum rotundatum—subtruncatum, dente apicali angusto elongato acumen folioli formanti, crebre sat profunde serrata dentibus acuminatis, fol. superiorum angustis elongatis (proximis saltem ad dentem apicalem incurvatis), fol. infimorum latis, apicalibus apice inflexo, margine antico concavo; aculei media parte gracili declinata apice ± longe subulato arcuato; petala triangulari-obcordata nunc pallide nunc saturate rosacea.

Motsvarar noga *gl. *dilatans*, såsom framgår vid jämförelse mellan bild 22 och bild 5—10 i »Stud. &»; i st. f. den ljust

gråblåaktiga bladfärgen hos *dilatans* har *limitata* ljust och färgstarkt, glänsande grönt, hos båda går färgen gärna i gulaktigt. Nära förbunden är *limitata* med följande två subsp.; **collinalis* är i själfva verket intet annat än *hirti-limitata*, **crassifolia* dennas *kortblads-* och *bredtands*-typ; således är förhållandet mellan dessa i grunden detsamma som mellan *dinota*, *plumbea* och *roslagica*, fastän jag ansett mig tillsvidare kunna behålla dessa redan i Neum. fl. framställda som skilda på grund af som det synes en något högre grad af utdifferentiation. Bland *virens*-typerna är väl den lättast förväxlade **placida* (som i »Stud. &» ingår i *limitata*), skild genom längre och smalare blad af matt, något grågrön färg, samt genom rakare och smalare tänder, långt hvassuddiga. Liksom **dilatans* karakteriseras *limitata* i synnerhet af de korta, bredt rundtoppade (stundom n. tvär-) mellanbladen, med udd af den långa, smala topptanden, till hvilken de närmaste tänderna starkt böja sig, samt af nederbladens breda, korta, samlutande topptänder, visserligen som tänderna i allmänhet utdragna i korta uddar men aldrig hvassuddiga.

Har vid spridning, som det tycks hufvudsakligen i kusttrakterna och vid de stora mellansvenska sjöarna, i det inre landet saknas den (t. ex. i Vg.) eller är sällsynt (som vid Mölnbo) och tycks egentligen ingenstädes uppträda ymnigt: Ång. och Mpd (E. Collinder); Häls. (Matsson); Gästr. skärgården (C. O. Schlyter); Rosl. (A. Berlin m. fl.), Stockholms-trakten (S. At m. fl.); n. Mäl. Uppsala enl. H. N., Knifsta, Noor (Erik Almquist), Svartsjölandet ej ymnig (G. Bladini); v. Mäl. Strängnäs (E. Köhler), Kvicksundstrakten (T. Krok); Hjälmare-trakten både åt ö. (O. G. Blomberg) och v. (J. G. Gunnarsson); inre Sdml. Mölnbo (S. At); Ög. Motala (Winslow), Linköping (S. At), Vikbolandet (P. A. Issén), Åtvidaberg (A. Hülphers); Gottl. Väte Isume (Matsson); Smål. Kalmar och Algutsboda (Scheutz); Blek. Karlskrona (Scheutz, F. Svanlund); Sk. Åhus, Espet (B. F. Cöster, F. & E. Lönnkvist; en buske); Hall. Gottskär (Tyra Andersson); Gbg (J. E. Palmér); Dls. Henriksholm (E. Holmgren); Boh. (Matsson, A. Lindström m. fl.) Norge sällsynt, endast i sö. (C. Traaen).

Uppträder ej endast (ss. samsläktingarna) som *grund*-f. *sub-* och *per-*, utan äfven en af de ytterst få grönbladiga, af hvilka *ob*-fn blifvit funnen (Orust, Svanesund: Winslow).

Bohusläns-ffna enligt MATSSON allmänt märkligt glaucescenta (v. *inversicolor* MTS.; orig.-fn från Gbg Pölsebo: J. E. PALMÉR). *Hirtelli*-fn tycks ha en mer självständig ställning än vanligt; funnen vid Mölnbo och Motala, på båda ställena den enda *limitata*-fn (i »Stud. &» ingripen under *placidiformis;* kan lämpligen, som motsvarande denna, kallas *limitatiformis*). Mölnbo-fn finnes spridd öfver ett mycket litet område (en gärdesbacke och därtill gränsande del af en hage, vid Långbro). En buske, för öfrigt minutiöst stämmande med de öfriga, är *kortblads*-typ, med bredrundad bladbas, bredare blad och tänder, alldeles som i samma backe förekommande **crassifolia* (en del skott likna alldeles i bladform dennas biform *breviuscula,* här förekommande i samma stora bestånd som hufvudfn). Tydligen föreligger här samma fenomen, som på Marstrandsön frambragt kortbladstyperna af **concolor* och **dinota.* Fn är af intresse äfven ss. visande, hur nära i själfva verket förhållandet måste vara mellan de med dessa båda ff. af *limitatiformis* fullkomligt analoga *hirti*-ffna **collinalis* och **crassifolia* (samt *breviuscula*).

11. *R. Afz. virf.* *collinalis MTS. Neum. fl. pag. 364. (Hirti-limitata.)

Bild 23 (blom-skott fr. Rosl. Runmarö: CHR. AURIVILLIUS; lösa småblad, tgr, nypon fr. Svartsjö: G. BLADINI), 24 (v. *pectinatula,* Hort. Berg. virf. n:o 13); »Stud. &» bild 42—44 (samma buske som föreg.).

Foliola ± parce hirsutula, ± nitidiuscule lætius saturate viridia (propter pubem paullum e cinerascenti, vulgo quoque e flavescenti), typice obovata breviuscula marginibus curvatis, basi angusta, parte apicali abbreviata immo pæne truncata acuminata, crebrius sat profunde serrata dentibus acuminatis nunc angustis elongatis nunc latioribus brevioribus (ut in fig. 24), proximis ad dentem apicalem incurvatis, fol. inferiorum sat latis (præsertim apicalibus); aculei graciles vulgo declinati apice subulato, rectiusculi—adunci; foliola sepalorum ± angusta; petala obcordata; pseudocarpia anguste—latius pyriformia pedunculis bene evolutis.

Endast genom hårigheten skild från **limitata.* Den enda decisiva karaktär man har att tillgå som särmärke från

följande är dennas bredt rundade bladbas; alla andra, som utmärka denna som *kortblads-* och *bredtands*-typ, kunna äfven förekomma m. el. m. utvecklade hos var. *pectinatula* (se nedan). Angående dess karakteristik från öfriga *virf.* gäller hvad ofvan sagts om *limitatas* skillnad från öfriga *vir.*



Bild 23. Virf. collinalis.

Ej fullt så vid utbredning som *limitatas* i norr och söder men, med undantag af i de nordligaste landskapen, så mycket ymnigare förekommande, i många trakter den allmännaste af alla *virf.:* Mpd Sundsvall (E. COLLINDER), Alnön (C. A. NORDLANDER); Häls. Bergsjö (var. *grypotoma* MTS.); Rosl. från Gräsö (A. BERLIN) till Nynäs (T. KROK); Mäl. ymnig

ända upp till Uppsalatrakten i norr (men går ej längre upp i det inre Uppl., t. ex. till Skogstibble), i v. till Vstml. Kärrbo, Frösåker (CEDERSTRÅHLE) samt Strängnäs (E. KÖHLER); Sdm.; Ög.; Smål. till Oskarshamn (O. KÖHLER); Gottl. (MATSSON; på ex. härifrån är arten ursprungligen grundad); Öl. Horn (ERIK ALMQUIST); Vg. Fårdalabergen (ERIK ALM-



Bild 24. Virf. pectinatula.

QUIST); Alnö i sjön Viken (P. LUNDQVIST); Vrml. Karlstad (J. LAGERGREN); Dls. Henriksholm (E. HOLMGREN); Hall. Skrea (F. AHLFVENGREN), Gottskär (TYRA ANDERSSON); Boh.; i sö. Norge synes den sällsynt (C. TRAAEN) och förekommer ej längre i v.

Grund-f., *sub*-, *per*-, äfven *præ*-fn i sin starkaste utprägling förekomma. — Utomordentligt variabel, hvarför talrika var. fått egna namn, men säkerligen kunna inga gränser

mellan dem uppdragas. Mest iögonenfallande är den ofvan nämnda *pectinatula*, »Stud. &» s. 31: *bredtands*-f. med fastare blad, ytan ofta (liksom hos *crassifolia*) nätformigt veckad, vanl. af mörkare färg, korta och breda; grundare och gröfre sågning; uddtand m. el. m. bred (liksom stundom äfven fodersmåbladen); är i många trakter väl så allmän som typisk *collinalis* eller som i Vårdinge den enda förekommande fn. Hit räknar jag v. *Kinnekullensis* MTS. (enl. ex. från Oskarshamn, bestämda af MATSSON; Kinnekulle-ex. har jag ej sett). Särdeles stark framträder hos *collinalis* äfven motsatsen mellan *lati*- och *angusti*-ff.: de förra bredtoppade, toppdelen stundom n. tvärhuggen, stundom mer utdragen, tämligen raksidig och tvärare afsatt från basdelen, hvarigenom bladformen kommer att närma sig den hos så många *virf*. uppträdande rombiska (sådana ff., äfven *angusti*-ff., utgöra v. *rhombeana* MTS., enl. ex. från Oskarshamn); *angusti*-ffna med mer utdragen bladtopp och jämnare rundade sidor, tänderna ofta särdeles smala och samstående (en hithörande f. är *grypotoma* MTS., fr. Häls.). Mälar-ffna har MATSSON ansett höra till en skild var. *inflavescens;* jag har dock ej kunnat finna någon verklig skillnad från de sydligare, MATSSON's typ.

R. Afz. virf. collinalis × Leffleri.

Sdml. Sparreholm (ERIK ALMQUIST). En buske i en hage mellan Skillöt och Långbro i Vårdinge är jag benägen att anse för *Leffleri × pectinatula*.

R. Afz. virf. pectinatula × incrassata.

Såsom hybrid af ofvanstående, i närheten växande rosa-ff. betraktar jag ett stort törnsnår invid järnvägsbanken vid Experimentalfältets station nära Stockholm.

R. Afz. virf. pectinatula × moelnboensis.

Till ofvanstående hybrid höra utan tvifvel ff., funna flerestädes i Vårdinge (S. AT, G. BLADINI) samt Västerljung, Grönsö (C. LINDMAN), med de antagna föräldrarna.

12. *R. Afz. virf.* *crassifolia WALLM. Liljebl. fl. ed. 3.

Bild 25 (Vårdinge: S. AT; d-blad löst), 26 (var. *breviuscula* MTS. orig.-ex.; Ög. Furingstad: P. A. ISSÉN), 27 (v. *Oscarshamniensis* MTS. orig.-ex.; Oskarshamn: O. KÖHLER).

Foliola parce—dense hirsutula typice ± crassa reticulato-plicata rotundate obovata, basi late rotundata, dentibus validis subtriangularibus, proximis ad apicalem introrsum flexis;



Bild 25. Virf. crassifolia.

foliola sepalorum ± lata; pseudocarpia late pyriformia—rotundata; cetera ut in præcedenti.

Som förut är sagdt på det närmaste förbunden med föregående och ehuru i sin typiska och mest utpräglade sydöstliga f. (se bild 25) särdeles utmärkt och mer lik *obtusata*,

roslagica och andra *kortblads-* och *bredtands*-typer än *collinalis*, närmar den sig genom serier af ff. så till dennas var. *pectinatula*, att säker gräns knappt kan dragas; jag har dock alltid, där större tillgång på material från någon ort stått mig till buds (ss. från Mölnbo, Svartsjö, Marstrand), kunnat konstatera skillnad mellan bredt rundbasig bladform och m. el. m. smalbasig samt därför efter denna karaktär bestämt gränsen mellan *crassifolia* och *pectinatula*.[1]



Bild 26. Virf. breviuscula.

Ymnigast liksom äfven i sina bäst utpräglade ff. förekommer **crassifolia* i de östliga, sydligare landskapen: Sdml., Ög., Smål.; i jämförelse med **collinalis* går den ej så långt i norr (till n. Rosl.) men längre i söder (ända till nö. Sk.) och kompletterar dess utbredningsområde, så att bådas tillsammans nära motsvara *vir. *limitatas:* Rosl. Gräsö och Öregrund till Värmdö i s., åtföljande *collinalis* (A. Berlin), i yttre skärgården på Stockholmen n. Fejan (F. R. Aulin); Stock-

[1] Att i systematiskt hänseende denna skillnad mellan *kortblads*-typer och deras motsvarande, som jag antar, urtyper ingalunda är af större betydelse, särskildt bland de grönbladiga, är ofvan flerestädes framhållet (jfr särskildt under **limitata* det om v. *limitatiformis* sagda). Ett ytterligare bevis härpå ge två samstående, efter allt att döma syskonbuskar, i Lundbyhage, Vårdinge, den ena efter den ofvan gifna skiljekaraktären en *collinalis pectinatula*, den andra en *crassifolia breviuscula*, för öfrigt så lika hvarandra som möjligt. Det är att märka, att på denna lokal *collinalis-crassifolia*-ff. mycket sparsamt förekomma och utom en mycket lika (*præ-*) *pectinatula* inga i närmare grannskap.

holms-tr. Danderyd, Långängen (A. BERLIN); Mäl. Knifsta, Noor och Lunda, Bergsbol (ERIK ALMQUIST), v. Ryd (S. AT), Svartsjölandet sällsynt (G. BLADINI); Salems s:n, Hvitsand och Saltskog (S. AT.), v. Mäl. och Hjälm. som det synes ymnigare, Strängnäs-tr.—Örebro-tr. (E. KÖHLER, J. G.



Bild 27. Virf. Oscarshamniensis.

GUNNARSSON m. fl.); Sdml.—Smål., äfven det inre: Eksjö (ERIK ALMQUIST), Dref (HYLTÉN-CAVALLIUS); Gottl. Hogrän s:n (MATSSON; var. *æquabilis* MTS); Öl. Högby (ERIK ALMQUIST); Blek. (ASPEGREN, F. SVANLUND); Sk. Åhus, Espet (F. & E. LÖNNKVIST); Vg. Sköfde (ERIK ALMQUIST); Dls. Näs i Hasselskog (V. WITTROCK); Hall. Getinge (SCHEUTZ); Gbgs-tr. Särö (G. BLADINI), Brännö (WINSLOW m. fl.); Boh. Från Norge har jag ej sett ex.

Grund-f., *sub*- och *per*-f. förekomma. — Lika föränderlig som föregående, både i bladform och tändernas groflek. I det förra afseendet gör sig skillnaden med bredtoppade *lati*-ff. och mer smaltoppade *angusti*- särskildt gällande. De förra få härigenom omv. äggrund bladtyp, mer eller mindre rundad efter graden af *lati*-karaktär; bladtoppen än mer utdragen (som i bild 25, 26), än kort, ända till n. tvärhuggen. Till dessa höra: 1) *hufvud*-fn (bild 25), med tjocka, nätformigt veckade blad, särdeles grofva tänder; 2) var. *nitentula* MTS., enligt autentiskt ex. från Oskarshamn (O. KÖHLER) med slätare, mer blanka blad af mörk färg, korttoppiga; 3) var. *breviuscula* MTS. (Furingstad: P. A. ISSÉN; bild 26) med mindre, n. släta, smaltandade blad, toppen ovanligt utdragen, hvarigenom en del blad bli n. rombiska; enligt fullkomligt liknande ex. från Mölnbo knappt mer än en elementarart af den här samväxande hufvud-fn; 4) var. *æquabilis* MTS. (se ofvan) m. små blad, de nedre n. runda, af ljus färg, med små, åtliggande tänder; påminner ganska mycket om **limitata;* denna vackra ras är enl. MATSSON den enda på Gottl. förekommande. *Angusti*-ffna få ett mycket afvikande utseende (skiljas också af MATSSON från **crassifolia*), därigenom att toppen ej är bredare än basdelen, bladet således med jämnsmal, rektangulär mellandel, som särdeles faller i ögonen, då toppen är kort (som hos bladen nertill, b och c, på bild 27). Hit höra: 1) var. *prompta* MTS. (autentiskt ex. från Linköping: P. A. ISSÉN), med mycket grofva, ovanligt utspärrade tänder, tjocka blad med nätveckig yta; med denna öfverensstämma i allmänhet ffna från Rosl. och Boh.; 2) var. *oscarshamniensis* (bild 27), typisk från Oskarshamn och andra ställen vid Kalmarsund, med smalare tänder, på nedre bladen trubbiga, smalare, tunnare och slätare blad; 3) var. *trichellochora* MTS. p.p. (»*super-tr.*», från Oskarshamn: O. KÖHLER), tänder ej bredare än hos typisk *collinalis*, blad särdeles kort-, ofta n. tvärtoppade; en som det synes hithörande f. af WINSLOW tagen vid Västervik.

R. Afz. virf. crassifolia × lepidina.

Sdml. Vårdinge, gärdsbacke vid Långbro (nära ett stort *crassifolia*-bestånd).

R. Afz. virf. crassifolia × *R. mollis.*

Ög. Risinge, Eliantorp: F. O. WESTERBERG, som upptäckt fns hybrida natur och de i närheten växande föräldrarna.



Bild 28. Vir. angermana.

13. *R. Afz.* *angermana AT n. subsp.

Bild 28 (*vir.* Ång.; fr. Nordingrå i blom, fr. Nätra i frukt: E. COLLINDER), 29 (var. *virf. angermanula*, Nordingrå: E. COLLINDER).

Foliola sat tenuia firmula, opace lætius viridia sæpe e lutescenti, breviter triangulo—rectangulo-obovata basi nunc anguste (vid. f. 28) nunc late (f. *brachyphylla*, fig. 29) rotundata, marginibus subrectis abrupte abeuntia in partem api-

calem valde abbreviatam subtriangularem dente apicali latiusculo paullum prominenti (in fol. superioribus; fol. inferiorum apice subtruncata subinde emarginata), grosse vix profunde serrata dentibus validis a basi lata breviter cuspidatis (haud acute neque acuminate) dorso curvatulo apice ± introrsum nutanti; foliola sepalorum latiuscula elongata; aculei sæpe



Bild 29. Virf. angermanula.

acervati (immixtis acicularibus) media parte gracili porrecta apice arcuato, in plene evolutis longe subulato; petala late triangulari-obcordata; pseudocarpia rotundate pyriformia.

Har ingen motsvarande *gl.*-typ (om ej den gottländska *detruncata*, som dock har väsentligen annan tandbildning); dessutom märkvärdig genom sin förekomst (se nedan) samt genom sin mellanställning — utan något slags tendens till

öfvergång — i förhållande till gruppens 3 öfriga *virens*-typer *dinota, limitata, grossidens*, man kunde gärna tillägga *concolor* och *venosa*. Svårigheten att fastställa dess systematiska förhållanden ökas, därigenom att den endast uppträder som *bredtands*-f. (sådana äro alltid svårtydda!). De få skott jag sett med mer smaltändta blad likna af de 3 afgjordt mest *grossidens* (i några fall ej så litet *venosa!*), som äfven i taggbildning, bladens färgton och konsistens m. m. företer stora likheter och säkerligen är att anse som närmaste släkting. Om *dinota* (och *concolor*, särskildt den bredtändta ångermanländska) påminna de glanslösa bladen samt tandtopparna utan uddbildning, om *limitata* den starkt förkortade bladtoppen med samlutande topptänder. Bladformen erinrar hos rundbasiga ff. starkt om *virf. *obtusata* genom det n. kvadratiska midtpartiet, tvärt öfvergående i den hos öfre bladen rakspetsade toppdelen med något bred och utdragen topptand, under det de nedre bladen genom toppens allt längre fortskridande reduktion bli n. tvärtoppade, t. o. m. urnupna; smalbasiga ff. på samma sätt om mycket bredtändta *pectinatula*-ff. med liknande toppbildning som den nyss beskrifna.

Uteslutande tillhörande *Ångermanland* norr om älfven — i s. Ång. och närmaste Mpd-trakt, som äfven noga undersökts af Collinder, saknas den — men där en af de allmännaste så långt *R. Afzelianæ* gå: först funnen af G. Jonsson i Nora, Torrom (en buske); af Collinder funnen i Skog, Nordingrå på många ställen, Ullånger och Nätra (2 lok.),

Endast *grund*-fn funnen. — På nordligare lokalerna smalbasisk (se fruktex. bild 28), på de sydligare öfvervägande bredbasisk *kortblads*-f. (som bild 29, ofta än tydligare utpräglad); mellan båda formtyperna tyckes dock gränsen ej vara fullt skarp.

F. primaria *vir. angermana* At (sensu strictiore).

Foliola glabra; petala intense rosacea.

Förekomst som ofvan. — Än *kortblads*-typ, än med smal *bladbas*.

Var. *virf. angermanula* At n. var.

Foliola infra parcius hirsutula; petala pallide rosacea.

Nordingrå, Gärde (E. Collinder; tre buskar, tillsammans med hufvud-fn). — Endast kortbladstypen funnen.

14. *R. Afz. vir.* ***grossidens** Å. & M., »Stud. &» pag. 9 (sub **limitata;* sine descriptione).

Exs. WINSLOW n. 4.

Bild 30 (blomskott, a-bladet löst, samt kronblad fr. Mölnbo; till h. nertill c-blad och tagg af orig.-busken, Svartsjö,



Bild 30. Vir. grossidens.

Igelviken), 31 (fr. orig.-ex, af *caninula* MTS., till h. b 1, c 1, d af *sub*-fn, det öfriga af *grund*-fn, nederst a, c 1, öfre raden g, e 1, d; Oskarshamn: O. KÖHLER).

Foliola glabra, ± firma, nitidiuscule læte viridia sæpe e lutescenti, ± late ovalia, marginibus curvatis, a medio æqualiter attenuata et basin versus sat angustam haud decurren-

tem et apicem versus acuminatum dente apicali angusto elongato, haud profunde crebrius serrata, dentibus a basi sat lata cuspidatis vix umquam acuminatis dorso ± curvatulo apice vulgo paullum inclinato; aculei (nonnumquam pæne deficientes) sæpe acervati immixtis acicularibus, media parte vulgo gracili porrecta apice elongato subulato sæpe adunco; foliola sepalorum elongata lanceolata; petala late triangulari-obcordata; pseudocarpia rotundate pyriformia.

Motsvarar noga *gl.* **ostrogothica* i blad- och tandform (jfr »Skand. ff. af *R. gl.*» bild 55—57): äfven taggarna af

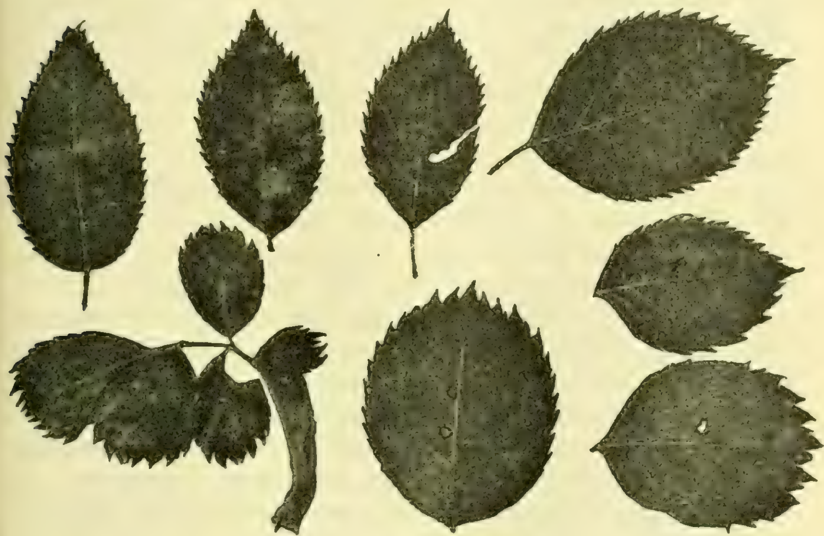


Bild 31. Vir. grossidens (caninula).

samma typ, vid full utveckling lika kraftiga. Det karakteristiska för **grossidens* i förhållande till öfriga *vir.* är: först den typiskt bredt ovala bladformen, i allmänhet bredast vid midten och därifrån med jämnt rundade sidor rätt hastigt smalnande likformigt både mot den tämligen smala men ej nedlöpande basen och mot den i en uddtand utdragna toppen; vidare den ej särdeles djupa sågningen med rätt grofva, i allmänhet uddlösa tänder men spetsigt utdragna med något inåtlutande topp och vanligen krökt ryggkant; slutligen de fasta bladen, af glänsande, lifligt grön färg, oftast gående i gult, som samverkar med blommornas höga rosa-färg och den

vanligen kraftiga skottbildningen till att göra denna till den ståtligaste af alla vår *vir.*[1]

Allmännast i sö., från Sdml., ej ymnig i Mälartrakten men uppträdande ännu så långt åt norr som i Sundsvalls-trakten: Mpd Alnön, Elfva (C. A. NORDLANDER); Häls. Njutånger, Lugnet (MATSSON); n. Rosl. mångenstädes, s. Rosl. Värmdö nö. hörn ymnig (A. BERLIN); Stockholms-trakten (A. BERLIN, F. & E. LÖNNKVIST); n. Mäl. Uppsala (H. & A. FRIES), Knifsta, Noor (ERIK ALMQUIST), Svartsjölandet (ej särdeles många lokaler: G. BLADINI), v. Mäl. Strängnäs (E. KÖHLER), Köping (Fkn AGNES SAHLIN); inre Sdml. Vårdinge (allmän: S. AT). — Blek. Kristianopel (F. SVANLUND), Karls-krona (H. FALK); Öl. Fröslunda (F. R. AULIN). I v. Sverige sällsynt: Vg. Hjo (WINSLOW), Varnhem (ERIK ALMQUIST); Gbg (WINSLOW; exs.-fn från Styrsö); Boh. Marstrand (A. LINDSTRÖM). Från Norge ej sedd.

Grund-f., *sub*- och *per*-. — *Hirtelli*-ff. ingenstädes funna; det synes som om mellan denna och följande, som dock otvifvelaktigt är motsvarande *virf.*, inga öfvergångsled stode kvar — ett alldeles enastående fall af isolering mellan *vir.* och *virf.* af samma grundtyp. Under det följandes formområde uteslutande utgöres af i allmänhet väl utpräglade *kortblads*- och *bredtands*-ff., är ingen bredtands-f. bekant af *grossidens*, och *kortblads*-ff. äro sällsynta; jag har sett en sådan från Nacka (A. BERLIN), en Marstrands-fn. tycks äfven vara sådan, och vid Mölnbo är af denna typ funnen en buske, som på-fallande liknar följande men ej synes i förhållande till öfriga *grossidens*-ff. utdifferentierat sig till någon högre grad af själfständighet. — En n. tagglös *grossidens* är original-fn af SCHEUTZ' *mitigata* (under *R. Reuteri*) i »Stud. &» sid. 22, Kalmar, Skälby, funnen af P. F. LUNDQVIST, hvarmed senare andra tagglösa *vir.*-ff. införlifvades. MATSSON's **caninula* (bild 32), i sin hufvud-f. äfven tagglös, betraktar jag som synonym till *grossidens*.

R. Afzeliana vir. grossidens × *R. mollis.*

Sundbyberg (F. & E. LÖNNKVIST), funnen på två lokaler alldeles lika, ganska egendomlig genom det ringa inflytande *R. mollis* visar sig ägt vid kombinationen; liknar en *tersi*-f.

[1] Major O. KÖHLER prisar den som Oskarshamnstraktens praktfullaste vilda ros.

af någon *virf.*, endast nyponskaftens glandelklädnad, taggarna och ett fåtal glandelborst på bladskaften äro af den beskaffenhet, att inverkan af *R. mollis* ensam kan förklara den.

15. *R. Afz. virf.* ***obtusata** A. & M., »Stud. &» pag. 10.

Bild 32 (blad b, d lösa; Sdml. Sparreholm: ERIK ALMQUIST), 33 (v. *medelpadica* MTS; a, b, d lösa; Mpd Alnön: C. A. NORDLANDER).

Foliola parcius infra vel utrimque hirsutula firma lævia ± nitidiuscule obscurius viridia sæpe e lutescenti, basi late rotundata (subinde truncata), media parte sub-æquilata quadrato-rectangulari sat abrupte in apicalem transeunti brevem marginibus leviter convexis—subrectis usque ad dentem apicalem latum brevem vix prominentem, fol. mediorum quoque apice acutato, inferiorum præcipue lateralia sæpe apice ± truncato, grosse crebrius profundius serrata dentibus validis a basi lata cuspidatis, dorso brevi ± curvato margine antico recto haud multo breviore, apice vulgo acuto paullisper introrsum nutanti; aculei juniores fusco-violacei vulgo stipati validi rarius parci graciles, plene evoluti basi alta media parte paullum declinata apice ± longo arcuato—adunco (minus bene evoluti subrecti); foliola sepalorum lata (apicale saltem; lateralia sæpe angusta, vid. fig. 32) obtusiuscula minus dentata; petala triangulari-obcordata latitudine varia vulgo pallida; pseudocarpia pyriformia vulgo angustiora longius pedunculata.

Motsvarar bland de blågrönbladiga det mångformiga *Almquistii*-komplexet (jfr bild 32 med 83 i »Skand. ff. af *R. gl.*), med dess vv. *fricans* och *detruncata* (respektive *glf. cæsia* och *fricantula*), själf fullt ut lika formrik, därför svår att med fixa kännetecken karakterisera, fastän i mitt tycke en af de *Afzelianæ*, som lättast igenkännas på ett alla ff. präglande egenartadt indoles. Karakteristiskt är redan färgintrycket: m. el. m. tydligt glänsande mörkgröna blad, vanligen med gulaktig färgton, i allmänhet bleka blommor; vidare bladformen, i allmänhet kort och bred, basen n. undantagslöst särdeles bredt rundad—n. tvär, mellanpartiet med svagt buktade—n. raka sidor, därigenom närmande sig till kvadratisk eller rektangulär form, hastigt men utan tydligt hörn öfvergående i en efter regeln kort toppdel (angående mer



Bild 32. Virf. obtusata.

langtoppiga ff. se nedan), äfvenledes n. raksidig, med bred, kort, knappt uddbildande topptand — äfven mellanbladen med karakteristiskt tillskärpt topp, underbladen däremot med toppen kort rundad — tvär (särskildt hos sidobladen);[1] sågningen grof men jämförelsevis tät, mer öppen och djup än hos föregående kortblads-typer, tänderna kraftiga, korta, från bred bas hastigt och jämnt tillspetsade, med kort, i regeln något krökt ryggkant, rak, rätt lång framkant och vanligen



Bild 33. Virf. medelpadica.

(åtm. på de öfre bladen) ganska spetsig topp, något framåtlutande; taggarna som yngre brunvioletta, i regel hopade, vid full utbildning med hög bas, kraftig, något nerböjd, förlängd mellandel och äfven förlängd, starkt krokböjd spets, vid mindre stark utveckling spensliga, ofta n. raka, utstående och kortspetsade. Fodersmåblad, åtminstone toppbladet, breda, m. el. m. trubbiga (sidobladen ofta ganska smala), med sparsamma. smala och korta tänder; kronbladen vanligen bleka, sällan mycket breda; nypon m. el. m. smalt päronformiga, påfallande långskaftade.

[1] Namnet *obtusata* är gjordt just med hänsyn till denna iögonenfallande egendomlighet hos de nedre bladen.

Vidt spridd, går långt åt norr men ej åt s., ymnigt förekommande både åt ö. och v., men svagt (eller icke?) representerad i en mellanzon: Ång. Nordingrå på många ställen samt i Säbrå (v. *sæbroënsis* AT; på alla dessa ställen funnen af E. COLLINDER); äfven i Mpd på många lokaler och särdeles formrik (E. COLLINDER m. fl.); n. Häls. Ilsbo, Njutånger, Nianfors (MATSSON); Rosl. (A. BERLIN, A. HÜLPHERS); Stockholms-trakten (F. & E. LÖNNKVIST m. fl.); n. Mäl. ej ymnig, V. Åker (K. FORSSELIUS), Knifsta (ERIK ALMQUIST), Svartsjötrakten sällsynt (G. BLADINI); v. Mäl. Strängnäs (G. SAMUELSSON, G. KJELLBERG); När. Hallsberg (J. G. GUNNARSSON); Sdml.; Ög.; Smål. Gamleby och Västervik (WINSLOW), Hånger s:n (C. RENDAHL); Vg. Hjo (WINSLOW), Fårdalabergen (ERIK ALMQUIST), besynnerligt nog ej funnen västligare i Sverige; i Norge ymnig vid Kristiania-fjorden (C. TRAAEN m. fl.), funnen äfven längre från kusten: Modum (M. BLYTT) samt i v. ända till Sogn, Amble (E. JÖRGENSEN).

Grund-f., *sub*- och *per*-. — Formutredningen inom denna art förekommer särdeles svår, därför att den starka variationen i n. alla karaktärer gör särskiljandet af de äfven här säkerligen talrika hybriderna ytterst vanskligt. De sällan förekommande ffna med ej fullt utbildad *kortblads*-typ, således med mer smalrundad bladbas, topptand och fodersmåblad smalare och längre utdragna, bli svårskilda från hybrider med **Matssonii;* tyckas å andra sidan utan gräns öfvergå i typisk *obtusata*, *lati*-fn (se bild 32). Dennas variationer, från *tersi*-ff. till svagare *hirti*-ff., från ff. med mer smalspetsade tänder till m. el. m. trubbtandade, m. a. o. till fullt utbildad *bredtands*-typ, förefalla mindre viktiga i systematiskt hänseende än *angusti*-ffnas, särskildt de med långtoppiga blad (motsvarande *gl. fricans*, respektive *glf. fricantula*, jfr bild 18 i »Skand. ff. af *R. Afz.* s. *glf.*»); endast bland dessa hå uppställts vv. med egna namn: 1) *medelpadica* MTS. i Mpds fl. sid. 130[1] (bild 33), utmärkt genom smalare blad med längre topp och skarpare och öppnare sågning, tandrygg n. rak, bladfärg ofta ljusare, ej glänsande; utan tvifvel dölja sig bland hit förda ff. hybrider med **coriifolia* v. *mesostata;* Mpd flerestädes med den vanliga; n. alldeles lika fr. Rosl. och

[1] MATSSON innefattande härunder alla *obtusata*-ff. från Mpd, honom då bekanta, äfven fullt typiska. Jag har här sökt begränsa denna var. till de från artens typ mer afvikande af MATSSON hit förda ffna.

Mölnbo; 2) *sæbroënsis* AT in sched., med ännu mer långtoppiga blad, tänderna med mer utdragna, åtstrukna toppar; denna på två lokaler i Ång. Säbrå s:n af E. COLLINDER funna f. kan möjligen misstänkas vara hybrid med någon f. af *dinota*, särskildt som olika skott visa den stora växling som hos *Afzeliana*-hybrider är regel; å andra sidan fanns på ingendera lokalen de antagna föräldrarna, hvartill kommer, att TRAAEN i Norge funnit rätt talrika ff. med nämnda karaktärer, till en del ännu mer egendomliga.

R. Afz. virf. obtusata × *R. umbelliflora.*
Ög. Åtvidaberg bland föräldrarna (A. HÜLPHERS).

Gr. Bb. **Lætevirentes.**

16. *R. Afz.* ***Normaniana** AT apud OVE DAHL, Bot. undersök. i Helgeland pag. 170.

EXS. WINSLOW n. 24 (MATSSON's orig. till var. *virf. restricta*), 28 (»*super-restricta*»).

Bild 34 (*vir*.-fn; löst g-bl., sterilt skott med a och b; N. Bærum: C. TRAAEN), 35 (c-bl. löst; v. *virf. dalica* MTS. & WITTR., Dls.: V. WITTROCK), 36 (v. *virf. restricta* MTS. fr. orig.-lok., Gbg, Gamlestadens station: WINSLOW).

Foliola glabra—parce hirsutula, tenuia consistentia tenera,[1] opace dilute viridia, ± angusta, fol. superiorum anguste ovata basi late cuneata, parte apicali contigua elongata marginibus leviter convexis dente apicali angusto rarius prominenti acumen formanti, fol. inferiorum obovata (vulgo angustius) apice rotundato, omnia profunde sat crebre serrata, dentibus a basi sat lata elongate cuspidatis, typice æqualiter marginibus rectis usque ad apicem acutum rectum, fol. inferiorum ± obtusum; aculei graciles (sæpe pæne setiformes adsunt) plurimi recti porrecti pauci plene evoluti arcuati—adunci; foliola sepalorum elongata vulgo elongate dentata; petala basi lata vulgo saturate rosacea; pseudocarpia pyriformia—rotundata longe pedunculata.

---

[1] Exsiccatione minus bona »nigricantia» specimina hujus Rosæ sæpius (aliarum perraro) in herbariis asservantur.

Tydligen motsvarande *gl.* **Lindstroemii* och dess *hirti*-ff., med samma karakteristiska bladform och tandform, äfven taggarna lika och äfven i färger afgjord likhet. Den äfven hos ifrågavarande art mycket stora föränderligheten i n. alla delar



Bild 34. Vir. Normaniana.

kan göra vissa ff. svårskilda, särskildt från *venosa-* och *grossidens*-typerna; från båda skilja den långt utdragna, n. raksidiga toppdelen samt den djupa sågningen, med tänderna från den rätt breda basen långt och jämnt tillspetsade ända till den hvassa, rakt framåt riktade toppen (nederbladens tandtoppar äro m. el. m. aftrubbade). Karakteristisk är äfven bladens tunnhet och vekhet samt matt ljusgröna färg, vidare

förekomsten af n. borstlika småtaggar jämte de normala, äfven de i allmänhet svagt utbildade, raka och rakt utstående, ehuru (liksom hos *Lindstroemii*) stundom taggar kunna nå ganska kraftig utbildning, i så fall ofta starkt krokböjda. Kronfärgen liksom hos *Lætecolorantes* i allmänhet hög rosa, kronbladen liksom nyponen af mer rundad form än som kunde väntas hos en så smalbladig typ.

Mellan typens glatt- och hårbladiga ff. ges inga skarpa gränser; förbindande *hirtelli*-ff. äro särdeles vanliga på västkusten och i Norge, och hårblads-ffna rätt svagt utbildade, smaltändta *tersi*-ff.

Hufvud-f. *vir. Normaniana* AT (sensu strictiore).

Foliola glabra.

Liksom *gl.* **Lindstroemii* en kustform med sydlig—västlig utbredning: Rosl. Svartsö gård och södergård (A. BERLIN); Gottl. flerestädes (MATSSON & WITTBERG); Öl. Kastlösa s:n, Albrunna (N. F. AHLBERG, SCHEUTZ); Blek. Bröms och Karlshamn (F. SVANLUND); Sk. flerestädes i ö. ex. Åhus, Espet (B. F. CÖSTER, F. & E. LÖNNKVIST), m. Sk. Pinelierna (A. TULLBERG), i v. Hälsingborg och mellan Ängelholm och Barkåkra (SCHEUTZ); Hall. Halmstad (EL. FRIES,[1] F. AHLFVENGREN); Vg. Kinnekulle (P. LUNDQVIST, WINSLOW); Gbgs-trakten, Dls. och Boh. tydligen ej sällsynt; i Norge allmän till Lofoten (J. M. NORMAN), i de nordliga trakterna, hvilkas Rosa-flora genom särskildt NORMAN's mångåriga forskningar är bättre känd än något annat större områdes säkerligen på hela jorden, är denna art den långt förhärskande bland *Afzelianæ*.

Alla modifikationer funna utom *ob*-fn. — Ingen verklig *kortblads*-f. funnen, som kunde anses motsvara *gl.* **aclitodon*; *lati*-ffna *aclitodontoides* MTS. (Dls. Holm och Bräcke: P. J. ÖRTENGREN) och *strobilophylla* MTS. (Kungälf, berget Fontin: J. E. PALMÉR & H. C. KINDBERG), med något bredare rundad bladbas än vanligt, svara i detta hänseende ungefär mot *gl. laciniosa*, hvilken de äfven likna genom längre utdragen bladtopp och långa tandtoppar. En ganska typisk *uddtands*-f. har O. NORDSTEDT funnit på Koön; säkerligen en tillfällig f., då inga flera buskar senare anträffats på dessa så väl under-

---

[1] Af honom utdelad som *R. Afzeliana* (ex. i Lunds Bot. Mus.).

sökta Marstrands-öar. För öfrigt är variationen stor t. ex. i tändernas bredd; ingen utbildad *bredtands*-f. är dock funnen. De märkligaste variationerna har jag tyckt mig finna bland NORMAN's och DAHL's samlingar från nordliga Norge. Särdeles märklig synes variationen i bladform, t. ex. därigenom att (ss. i »Stud. &» visats om **venosa*) största bladbredden



Bild 35. Virf. dalica.

kan vara ganska nära bladets topp, då en bladform uppkommer, förvillande lik *vir. *limitatas.*

Var. *virf. dalica* MTS. & WITTR. in sched.

Foliola infra parce hirsutula, minus profunde serrata, dentibus brevioribus; basi foliolorum sæpius late rotundata in f. *brachyphyllam* abit.

Sub-fn långt öfvervägande; äfven *ob*-fn funnen (N. Brevik: C. TRAAEN). Den ursprungliga *dalica* är en inlandsras, i Dls. att döma af WITTROCK's samlingar den allmännaste

af alla *virf.*,[1] i Vg. funnen mellan Björnsäter och Forshem (P. LUNDQVIST), Kinnekulle (LUNDQUIST, WINSLOW), Halle-Hunneberg, Lilleskog (G. BLADINI); efter kusten ha *virf.*-ffna af *normaniana* långt mindre utbredning än *vir.*-ffna, åt söder ej funna längre än till Göteborg (WINSLOW), i Norge ymniga och formrika vid Kristiania- och Langesunds-fjordarna men längre åt v. sällsynta och knappt förekommande annat än som starkare *hirtelli*-ff.: Sögne, Kjeön (V. WITTROCK), Hardanger, Strandebarm (N. WULFSBJERG).



Bild 36. Virf. restricta.

Typen för *dalica* är från *vir.*-ffna ganska afvikande i habituellt hänseende, n. alltid småbladig och af en egendomlig, matt brungrön bladfärg; ss. normalt hos hårbladiga är sågningen relativt grund och tänderna korta (verkliga bredtands-ff. dock ej funna); bladbasen i allmänhet bredare rundad, och särskildt bland Kinnekulle-ffna finnas väl utbildade *kortblads*-ff. (fullt jämförliga med *gl. aclitodon*) t. o. m. med tvär eller intryckt bas, men efter allt att döma knappt annat än tillfälliga ff. utan högre systematiskt värde, liksom äfven ff.

---

[1] Det är denna f., som hufvudsakligen afses ss. v. *clivorum* i Neum. fl. sid. 364 (*clivorum* SCHZ »Stud. &» är en kombination af *Afzeliana*- och *dumetorum*-ff., namnet därför oanvändbart).

med väl utbildade uddtänder. I Norge synes dock denna typiska *dalica* utan gräns öfvergå i ff. af vanlig *normaniana*-typ, hvilka vid kusten förhärska. Ytterligheter bland sådana äro de MATSSON'ska ffna *eutoma* och *restricta;* den förra med mycket breda, långa och raka tänder; den senare med ofta ytterligt smalspetsade tänder, bladbasen ofta äfven särdeles smal, hårigheten mycket gles, vissa ex. endast *hirtelli*-ff. (MATSSON's *superrestricta*, äfvenledes från Gbg, är däremot i orig.-fn WINSL. exs. n. 28, en kort- och rätt bredtandad *lati*-f. med rätt stark hårklädnad, en öfvergångs-f. åt typisk *dalica*).

? *R. Afz. virf. dalica* × *Leffleri.*

Syn. v. *vanescentula* MTS. in sched.

N. Sandefjord (C. TRAAEN). En ganska egendomlig *hirti*-f. med mörkt grågrön färg, klokrökta taggar, i karaktärer stående mellan de här som föräldrar antagna. Tyckes emellertid förekomma i ett flertal buskar och visar knappt någon nämnvärd skottvariation; möjligen endast en *dalica*-f.

Undergr. Bc. Venosæ.

17. *R. Afz. vir.* ***venosa** Sw., »Stud. &» pag. 9, 29.

Hort. Berg. *vir.* n. 1—4.

Bild 37 (Sdml. Vårdinge: S. AT), 38 (v. *comatula* MTS.; fr. orig. busken, Svartsjölandet, Prästnibble: G. BLADINI), 39 (v. *pariata* MTS.; fr. orig. ex., Oskarshamn: O. KÖHLER; till v. a-, b-, c-blad lösa), 40 (v. *Collinderi* MTS.; Ång.: E. COLLINDER, i bl. fr. Nordingrå, i fr. från Vibyggerå); »Stud. &» bild 38—41.

Foliola glabra, tenuia, opacius pure (rarius paullisper e lutescenti) viridia, elliptice (immo rotundate) vel oblonge vel obovate ovalia, marginibus a basi anguste rotundata æqualiter curvatis usque ad dentem apicalem tenuem sæpe elongatum acumen formantem, minutius sat patenter serrata, dentibus breviusculis acutis, dorso longiusculo haud multum curvato—recto, margine antico item longiusculo recto—concaviusculo, apice sæpe acuminato magis quam in subsp. præcedentibus extrorsum verso; aculei graciles apice elongato subulato præterea valde varii: porrecti—declinati, subrecti—valde arcuati; foliola sepalorum latiuscule lanceolata vulgo dentata; petala

lata, rotundate obcordata vulgo pallide rosacea; pseudocarpia angustius pyriformia sat longe pedunculata.



Bild 37. Vir. venosa.



Bild 38. Vir. comatula.

Artens motsvarighet mot *gl. uncigera* antydes redan i »Stud. &»; full motsvarighet mot denna visar var. *Collinderi*, under det hufvud-fn tydligt svarar mot *gl. concavata* (jfr sär-

skildt bild 39 och samma n:r i »Stud. &» med bild 87 i »Skand. ff. af *R. gl.*»; där ställes *concavata* under **labrosa*, men den står nog närmare **uncigera*, ss. äfven redan där framhålles ss. sannolikt riktigare). För artens märkliga obeständighet i bladform, t. o. m. hos samma buskexemplar, är



Bild 39. Vir. pariata.

äfven redogjordt i »Stud. &» s. 30, 31 (jfr bild 39 därsammastädes); denna formvariation gör det svårt att finna skarpa karaktärer till skillnad från *vir.* **grossidens* och **normaniana*, och enstaka herbarieex. kunna vara ytterst vanskliga att bestämma. Från *grossidens* skiljer: tunna, n. glanslösa blad af renare mattgrön färg; bladens aftagande i bredd mot bas och

topp.sker mindre hastigt, hvarigenom formen får en tendens åt elliptisk (stundom n. cirkelrund) eller aflång, och största bredden är ganska ofta m. el. m. ofvan midten, men ej gärna (som ofta hos *grossidens*' e-blad) närmare basen; taggarna genomgående spensligare, kronfärgen aldrig så hög rosa. Från **normaniana* skiljer: mer färgstark, höggrön bladfärg, bredare, mer rundbasiga, korttoppiga blad och grundare sågning med korta tänder, hvilkas innerkant ofta är konkav, ryggkanten något buktad med udden gärna en smula utsvängd. Från motsvarande hårblads-f. är skillnaden visserligen ej stor, men gränsen tycks dock vara fullt skarp (åtminstone mellan de öst-svenska ffna), hvarför denna fortfarande kan stå som eget subsp. **trichella*.

Ymnig i n. Sverige (v. *Collinderi* är t. o. m. den nordligast funna af alla *Afzelianæ*), mindre ymnig i Mälarprovinserna, i s. och v. Sverige ej funnen: Ång.; Mpd; Häls.; Dal. Hedemora (C. INDEBETOU); Rosl. Värmdö och inre Upl. Dannemora (A. BERLIN); Sth. och Mäl. (ej funnen i v.); När. Örebro (J. G. GUNNARSSON); Sdml. Vårdinge (AT & MATSSON); Ög. Motala (H. THEDENIUS, WINSLOW); Smål. Oskarshamn (v. *pariata* Mts.: O. KÖHLER); Gottl. Gröttlingbo (C. G. WITTBERG). Ett som det synes från det östsvenska isoleradt utbredningsområde finnes i sö. Norge: Bærum flerestädes; Jomfruland (på båda ställen funnen af C. TRAAEN); från dessa trakter alldeles lik Mälar-ffna.

Utom *grund*-fn uppträda ymnigt *sub*- och *per*-ffna. — *Hirtelli*-fn, *comatula* MTS., »Stud. &» s. 31 (utan beskrifning) är funnen på Svartsjölandet, Prästnibble (ensam buske; G. BLADINI) samt N. Jomfruland (C. TRAAEN; från samma ställe både hufvud-fn och motsvarande *hirti*-f). Var. *pariata* MTS. synes skilja sig från hufvud-fn knappt genom annat än smalare bladbas; orig.-fn är från Oskarshamn (O. KÖHLER), en alldeles öfverensstämmande tagen med var. *comatula* vid Prästnibble (skugg-f.; G. BLADINI). Som en *angusti*-f., liksom denna, betraktar jag äfven orig.-fn af v. *elatophylla* MTS. in sched. (de senare af MATSSON hit förda Medelpads-ffna, se E. COLLINDER, Mpds fl. s. 129, höra till andra arter); Häls. Jättendal, Hällan; en f. från Mpd Njurunda (S. AT) synes öfverensstämma. En egendomlig *lati*-f. är den gottländska, med små, n. cirkelrunda blad. Af mycket högre systematisk

rang än de nu nämnda, är såsom ofvan blifvit antydt, utan tvifvel:



Bild 40. Vir. Collinderi.

Var. *Collinderi* Mts. in Mpds fl. pag. 129.

A f. principali differt foliolis parte apicali abbreviata basi ± attenuata obovatis, serratura magis profunda (vid. fig. 40).

Till denna var. hör all *venosa* från Ång. och den allra mesta från Mpd; utom dessa landskap ej funnen, sydligaste fyndorten är Njurunda, den nordligaste Själevads s:n, Västerås nära Örnsköldsvik. — *Per*-fn kanske vanligare än *grund*-fn.
Som af förekomsten framgår en utpräglad nordlig ras, och enligt både MATSSONS och min erfarenhet fullt afgränsad från all annan i dessa trakter uppträdande *venosa*, hvarför den även av M. uppställes som eget subspec. Äfven jag skulle utan tvekan antaga denna utpräglade *kortblads*-typ som skild, om ej i sydligare trakter (ex. vid Stockholm, Mölnbo) ff. funnos, som jag måste anse för mindre utvecklade kortblads-ff. åt samma riktning som *Collinderi* men sammanflytande med hufvud-fn (jfr bladbeskrifningen i »Stud. &» s. 30) och sålunda bildande ett tydligt öfvergångsled mellan denna och *Collinderi*. Ingen annan *virens*-typ har, såsom flera gånger framhållits, utbildat en fullt isolerad kortbladstyp; här skulle således, som ett undantag, i en särskild trakt en sådan kommit till full utdifferentiering, under det i andra trakter en liknande differentieringsprocess endast hunnit till en begynnelse.

18. *R. Afz. virf.* ***trichella** AT »Stud. &» pag. 10.

Bild 41 (fr. orig.-lokalen, Svartsjö hästhage: G. BLADINI; nederst bit af bladskott med g-blad; därofvan a-blad).
A subsp. præcedenti differt foliolis infra parce (raro utrimque densius) hirsutulis ellipticis (propter basin latius rotundatum) dentibusque (ut solet in ff. hirti-foliis) brevioribus sat validis, aculeis firmioribus porrectis apice breviore, foliolis sepalorum latioribus magis dentatis.
Funnen inom fyra ganska inskränkta, som det tyckes från hvarandra isolerade utbredningsområden: 1) Rosl.[1] och Mälarområdet: Gräsö (A. BERLIN), Ljusterö (SVEN NYSTRÖM), Värmdö, Svartsö, Ornö, Lidingö, Fresta sn Sanda (A. BERLIN), Sundbybergstrakten (A. BERLIN, F. & E. LÖNNKVIST), Funbo, Hallkved (ERIK ALMQUIST), Rosersberg (S. AT), Svartsjölandet (en af de allmännaste *virf.*: G. BLADINI), Sdml. Nykvarn i Turinge (T. KROK), Strängnäs (E. KÖHLER); 2) vid Vättern: Borenhult, Motala, Hjo (WINSLOW), Hökensås: Gustaf Adolfs

[1] Äfven funnen på Åland, Föglö s:n Jersö af G. SAMUELSSON.

s:n Tumbäck, Fågelås s:n Torp (K. P. Hägerström); 3) vid Vänern: Vg. Halle-Hunneberg, Lilleskog (G. Bladini); Dlsl. Holm, Hafden (V. Wittrock), Köpmannebro (Winslow);



Bild 41. Virf. trichella.

4) ö. Norge: Holmestrand (J. Dyring), Bærum och Jomfruland (C. Traaen).

Alla modifikationer funna utom *ob*-fn. — Under det den västsvenska och norska fn., v. *cyclophora* At n. var., i intet utom svag hårighet å bladens undersida skiljer sig från å

samma ort växande *vir. venosa*, och således snarast är att hänföra till detta subsp. som en var. *virf.*, visar sig som ofvan sagts den typiska *trichella* från de båda öfriga områdena vara fullt utdifferentierad från *venosa*, ehuru knappt med andra konstanta skiljemärken än *hirti*-ffs normala: bredare och kortare tänder liksom därmed vanligen följande bredare och mer tandade fodersmåblad, vidare blad med (i följd av starkare tendens åt kortbladstyp) bredare bas och kortare, uddlös topp, m. a. o. elliptisk form. Således äger här alldeles samma förhållande rum, som i »Skand. ff. af *R. Afz.* s. *glf.*» sid. 18 framhålles om *glf. mælarensis*: jämte denna fullt utdifferentierade *hirti*-f. af *gl. saturella* finnes inom ett inskränkt, afskildt område en annan *hirti*-f. till samma *gl.*, *acutans*, endast genom mycket svag hårighet å bladens undersida skiljbar från *gl.*-typen. Mellan Vätters- och Mälar-ffna kan jag ej finna annan skillnad, än att i det förra området den starkare utbildningen af bladens hårighet till hvad jag kallar full hirti-f. kommit till stånd (Hökensås-ffna). — Den typiska *trichella* kännes på bladform och sågning, ljus bladfärg m. m. med lätthet från alla öfriga *virf.*

Vid Solna tingshus nära Stockholm är af F. & E. Lönnkvist funnen (i ett fåtal ex.) en ganska egendomlig rosa-f., genom bladform och taggar m. m. ej så litet påminnande om *placidinula*, som också finnes i närheten, och möjligtvis *trichellas* hybrid med denna. Snarare skulle jag dock däri vilja se en mer än vanligt utpräglad lokal elementarart (liksom *gl. hodophila* och *perglauca* vid Mölnbo), utmärkt dels af mycket starkare tendens åt bredtandstyp än den normala *trichella*, dels af alla delars starka färg (vid löfspricknigen lefverbruna blad, brunvioletta kvistar, mörkgröna bld, kronfärgen mörk rosa).

Gr. C. Acridentes.

Undergr. Ca. Convicinales.

19. *R. Afz.* *convicinalis At n. subsp.

Bild 42 (blomskott fr. Moss, Jelö; till h. bl. a, c 2 och blomknopp fr. Langesund: C. Traaen), 43 (v. *bullarensis* orig. ex., till h. nertill g-bld; Boh. s. Bullaren: G. Bladini).

Foliola glabra vel parcius hirsutula (raro utrimque) tenuia opace pure vulgo obscure viridia, angustius subovalia, fol. superiorum ex ovato inferiorum ex oblongo — obovato, basi ± late rotundata, parte apicali contigua elongata vix acuminata, fol. superiorum acutata marginibus pæne rectis, fol. infimorum vulgo alte rotundata, haud remote acute profunde serrata, dentibus subangustis subrectis apice acuto



Bild 42. Vir. convicinalis.

subinde subulate acuminato, tantum fol. inferiorum paullisper introrsum nutanti; aculei graciles parci pallidi plene evoluti æqualiter ± arcuati (minus bene evoluti subrecti); foliola sepalorum latiuscula subincisa; petala pallide rosacea; pseudocarpia vulgo sat angusta basi rotundata pedunculis bene evolutis.

Motsvarar särdeles tydligt *gl.* **vicinalis* (respektive *glf. fuscatula*); igenkännes som denna lätt på de långsträckta

bladen med förlängd toppdel (åtminstone e-bladen därför utdraget och spetsadt äggrunda, särdeles karakteristiska) och m. el. m. bredt rundad bas samt jämnt rundade sidor, den skarpa, rätt djupa och täta sågningen med de vassa tandtopparna rakt fram i tandens riktning, de till topptanden närmaste ända från d-bladet m. el. m. inåtlutande, de spar-



Bild 43. Virf. bullarensis.

samma, svaga, bleka taggarna, vid full utveckling sirligt jämnböjda, vid svagare n. raka, slutligen de tämligen smala nyponens vanligen rundade baser på väl utvecklade skaft. Bladfärgen matt men rent, vanligen mörkt grön; kronbladen m. el. m. blek rosa. — Utom hårklädnaden ingen skillnad mellan glatt- och hårbladiga, hvarför båda slagen ff. inrymmas inom ett subsp.

Ett, västligt hufvudområde: sö. Norge med angränsande

svenska landskap; dessutom två små utpostområden kända, ett åt öster: Mölnbotrakten, ett åt söder: nö. Sk. och angränsande trakt af Blek. (inom alla 3 både *vir*- och *virf*-ff.). Alla 3 inrymmas inom området för *gl. vicinalis*.

F. primaria *vir. convicinalis* (sensu strictiore).

Foliola glabra.

Sdml. Vårdinge, Grufvan och Långbrohage (S. AT); Sk. Broby i Prestvången (C. O. HAMNSTRÖM), mellan Kristianstad och Hammar (SCHEUTZ); Vg. Halle-Hunneberg, Lilleskog (G. BLADINI); Dls. Gunnarskog, Borgviken (V. WITTROCK); Boh. Stenungsön och nära Hölja i Norum (LEFFLER), Brastad s:n mellan Holma och Sämstad (GABRIELSSON); Norge: Moss, Jelö; Bærum, Lökka och Näsbron; Langesund (C. TRAAEN); Telemarken, Sande (L. GRÖNSTAD); Hareidland (O. DAHL).

Sub- och *præ*-f. vanligast, äfven *ob*-fn funnen (på båda skånska lokalerna). — Föga föränderlig.

Var. *virf. bullarensis* AT n. var.

Differt foliolis parcius hirsutulis.

Sdml. Vårdinge vid Lillsjön, Höglund och i Lundbyhage (S. AT); Blek. Jämshög, Olofström (F. SVANLUND); Vg. Billingen, Mölltorp (ERIK ALMQUIST), Fårdalaberget (M. A. LINDBLAD), Hjärpås s:n (F. NILSSON); Gbg, Åryd och Hisingen vid Hospitalet (WINSLOW); Boh. ymnig vid s. Bullaren (enda här funna *virf*.: G. BLADINI); Norge mångenstädes vid Kristiania- och Langesundsfjordarna (M. BLYTT m. fl.); Tvedestrand, Borö (C. TRAAEN).

Grund-f. — *super*-f. — Föga föränderlig.

20. *R. Afz.* *placidina AT n. subsp.

Bild 44 (Ång. Nordingrå: E. COLLINDER), 45 (v. *cyclophylla* orig. ex.: G. BLADINI; lösa bld, a upptill, c nertill).

Foliola glabra vel parcius infra (raro densius utrimque) hirsutula, tenuia, obscurius opace e lutescenti viridia, typo obovato, parte basali multo longiore a basi acutata — angustius rotundata sensim dilatata marginibus haud multum convexis abrupte transeunti in partem apicalem abbreviatam acuminatam, fol. infimorum apice vulgo ± truncato, omnium grosse haud remote acriter sat profunde serrata, dentibus

basi ± lata oblique triangularibus, dente secundario sæpe reflexo, fol. inferiorum apicalibus sæpe latissimis apice incurvato; aculei graciles plerumque declinati apice vulgo arcuato elongato; foliola sepalorum elongata acutata, apicale sæpe dilatatum dentato- incisum; petala subrotundata vulgo saturate rosacea; pseudocarpia angustiora longius pedunculata.



Bild. 44. Vir. placidina.

Tydligt motsvarande *gl.* **prolatula* och *glf.* **hirsutula* men i motsats mot dessa föga variabel och från alla andra grönbladiga (utom kanske *virf.* **Blyttii*) lätt igenkänd redan habituellt; n. alltid storbladig, bladfärg karakteristisk, tämligen mörkt mattgrön dragande i gulaktigt, kronfärg mest praktfull, hög rosa, stora rundade kronblad, bladen med kort toppdel men långdragen basdel, från smal bas långsamt tilltagande i bredd med föga buktade sidor och tvärt öfvergående i toppdelen, a-bladen n. tvärtoppade; sågningen grof och skarp, rätt öppen, tandtopparna (utom de topptanden närmaste) endast otydligt lutande, nederbladens topptänder ofta mycket

breda med inåtkrökt topp; taggarna spensliga med oftast nerböjdt mittparti och förlängd, krökt spets; foderuddbladet ofta bredt och starkt tandadt, liksom sidobladen långspetsadt; nypon långskaftade, tämligen smala. — Mellan *vir.* och *virf*-fn, som ofta följas åt på lokalerna, är ingen annan skillnad än hårigheten.

Öfvervägande östlig; funnen på några lokaler i Ång.; från Mäl. och mell. Rosl. — Smål. Oskarshamn; i v. sällsynt till Gbg; i Norge ej funnen.

F. primaria *vir. placidina* AT.

Foliola glabra.

Långt sällsyntare än *virf*-fn: Ång. Själevad s:n på två ställen inplanterad (på åtm. det ena från trädgård i Örnsköldsvik), likväl säkerligen härstammande från trakten, Nordingrå s:n Klockarbostället och Seberg (allt enl. E. COLLINDER); Mäl. Funbo, Hallkved (ERIK ALMQUIST) Sundbyberg (F. & E. LÖNNKVIST), Kvicksund, Nyckelön (T. KROK); Ög. Furingstad, st. Grönhög och Bankekind, Gräfsten (P. A. ISSÉN); Smål. Oskarshamn (O. KÖHLER; »*super-pariata*» MTS.).

Grundf. sub-f., *per*-f. funna. — Föga föränderlig.

Var. *virf. placidinula* AT n. var.

Differt foliolis vulgo parce infra raro densius utrimque hirsutulis.

Ång. Nordingrå, Klockarbostället (ensam buske: E. COLLINDER), Nora s:n Berge (F. JONSSON); Rosl. Blidö (J. HAMNER, G. LUNDQVIST); Värmdö, Skälvik (A. BERLIN); Stockholmstrakten Haga, Sundbyberg, Råsunda, Drottningholm m. fl. st. (F. & E. LÖNNKVIST); Mäl. Svartsjötrakten på många ställen (G. BLADINI), Öfverselö (N. HALLSTEN), Strängnäs (E. KÖHLER); Sdml. Vårdinge (en buske funnen: S. AT); Ög. Tingstad, Myckelby (P. A. ISSÉN), Motala flerestädes och Vadstena, Strå (WINSLOW); Smål. Oskarshamn (O. KÖHLER); Vg. Alnön i sjön Viken (P. LUNDQVIST), Gbg (WINSLOW).

Grund-fn förhärskande. — En utomordentlig vacker lokal elementarart är var. *cyclophylla* AT in sched.: *præ*-f. i högsta potens, tersi-f. gränsande till *hirtelli*-, starkt pycnocefal, n. rundbladig; bladen likna i själfva verket på ett förvillande

sätt *R. rubiginosas.* Funnen på Fäholmen vid Riddersvik (endast två buskar kunde uppletas: G. Bladini). Tänderna med långa uddar, m. el. m. utåtriktade; sådana uddtands-ff. (ss. äfven Gbgs-fn) påminna i sågning starkt om **Blyttii*,



Bild 45. Virf. cyclophylla.

särdeles dess f. primaria, och torde kunna bli från denna svårskilda.

R. Afz. virf. cyclophylla × *Matssonii.*
Mäl. Riddersvik, Fäholmen, med föräldrarna.

R. Afz. virf. placidinula × *plumbea.*
Mäl. Sandvik nära Riddersvik bland föräldrarna.

21. *R. Afz. vir.* ***Scheutziana** At in sched.

Bild. 46 (d- och g-blad lösa; Örebro: J. G. Gunnarsson).

Foliola glabra, tenuia, opace obscure viridia, ± ex obovato elliptica (nonnumquam pæne rotundata), marginibus æqualiter curvatis a basi angustius rotundata usque ad den-



Bild 46. Vir. Scheutziana.

tem apicalem angustum ± elongatum, remotius patenter serrata, dentibus fol. superiorum basi sat lata apice ± elongato porrectoque, fol. infimorum minus latis oblique triangularibus apice parum nutanti; aculei graciles ± declinati arcuatique apice elongato subulato; petala lata pallide rosacea; pseudocarpia ovalia—rotundata ± longe pedunculata.

Särdeles nära motsvarande *gl.* **Acharii* (till hvilken också ff. af *Scheutziana* fördes af WINSLOW, då han återupptäckte denna art). Den enda *virens*, som kan vara svårskild, är **venosa* i uddtandsf.; öppnare sågning med mer utspärrade tänder, särskildt på nederbladen, är dock alltid ett pålitligt särmärke. Karakteristiskt för öfrigt är: tunna blad af mörkt mattgrön färg, i allmänhet bredast åt toppen, ofta rundade, med tämligen smal bas och jämnt buktade sidor utan skarp gräns mot toppdelen; taggarna spensliga, m. el. m. nerlutande och bågböjda, långspetsade; kronblad breda, blekt rosa-färgade; nypon på väl utvecklade skaft, med rund bas, ovala — rundade.

Allmännast förekommande åt väster, i östra landskapen som det synes ymnigast kring Vättern och Hjälmaren och där liksom i Gbgs-trakten den allmännaste *virens;* saknas på Mälarens nordsida liksom i n. Rosl.: mell. Rosl. Össebygarn, Brollsta och Österåker, Smedby (A. BERLIN), Värmdö, Stafsnäs (K. F. THEDENIUS); Mäl. Södertälje (A. BERLIN), Strängnäs (E. KÖHLER); ö. Sdml. Vårdinge, Usta (S. AT), v. Sdml. Öja s:n, St. Sundby (O. G. BLOMBERG), När. Örebro (J. G. GUNNARSSON); Ög. V. Husby, Hylinge (C. STRÖMFELT), V. Ny (P. A. ISSÉN), särdeles ymnig kring Motala och Vadstena (WINSLOW); Vg. Hjo (WINSLOW); Smål. Långasjö (G. R. ELGQVIST; *hirtelli*-f., v. *deprivata* MTS.); Blek. Asarum (SCHEUTZ[1]); n. Hall. Gottskär (TYRA ANDERSSON), Släp s:n (E. TRANA); Gbgstrakten mångenstädes (WINSLOW m. fl.); Boh. Klöfverön (C. J. LINDEBERG), mellan Saltkällan och Kvistrum (SCHEUTZ; *hirtelli*-f.); Norge vid Kristiania-fjorden den allmännaste *virens* (enl. C. TRAAENS samlingar), åt v. funnen i Sogndal (C. TRAAEN).

Super- och *sub*-ffna liksom hos *gl.* **Acharii* förhärskande; att ej *ob*-fn ännu observerats får väl anses som en tillfällighet. — *Hirtelli*-ff. särdeles vanliga (utom från redan nämnda lokaler fr. Motala, Vadstena, Gbg, äfven i Norge ej sällsynt) och förbindelsen med följ. *virf.* därigenom så nära, att deras åtskillnad som subsp. måste anses helt och hållet artificiell; att här denna åtskillnad bibehållits är uteslutande för vinnande av lättare öfversikt öfver de talrika förut uppställda ffna.

---

[1] Enligt ex. i Bergens Museum, af S. ss. sin *mitigata* sändt til J. M. NORMAN, orig. ex. till min *Scheutziana*.

22. *R. Afz. virf.* *Blyttii Gand., Neum. fl. pag. 361 et At »Stud. &» pag. 31 p. p.[1]
(Hirti-Scheutziana.)

Exs. WINSLOW, n:is 22 (var. *crassatula* MTS.)[2], 29 (v. *gothica* WINSL.)

Bild 47, öfre raden (bld a 1, b, c 1, d 1, e 1; orig. ex., Sogn, Sogndal, Stedjeberget: A. BLYTT), 48 (var. *crassatula* MTS., blomskott fr. Gottskär: TYRA ANDERSSON, till h. nertill var. *bærumensis*, a-, b- och c-blad fr. Holmestrand: J. DYRING), 49 (v. *scaniciformis* MTS., orig. ex., Sk. Margretetorp: SCHEUTZ), 50 (v. *Torssandri* A. & M., Vårdinge: S. AT; löst d-bld till h.),



Bild 47. Virf. Blyttii (öfre r.), di-Blyttia (nedre r.).

51 (öfverst lösa bld, b 1, d 1, fr. orig. ex. af v. *holmiensis* A. & M., Stockholm Långholmen: J. LAGERKRANZ; det öfriga fr. orig. ex. af v. *lentescens* MTS., Svartsjö hästhage: G. BLADINI).

Foliola infra parce — utrimque sat dense hirsutula; in ceteris cum subsp. præcedenti congruit, at multo magis variat: fol. magis firmis (ff. *hirti-*), angustioribus (vid. fig. 51), parte apicali magis definita marginibus rectis — concaviusculis (immo totius folioli forma latius rhombiformi), subinde subgrosse

[1] Alla tre anförda källor grunda sig på *R. pubescens* LGE & A. BLYTT i Veg. Sogn. sid. 174. De båda där anförda lokalerna afse emellertid analoga ff. af skilda typer (båda framställda i bild 47, från orig. ex.). För att bevara namnet *Blyttii*, en välförtjänt uppmärksamhet mot den äfven för Rosæ intresserade upptäckaren, har jag användt det för den ena och kallat den andra *di-Blyttia* (»Blytts rosa n:o 2»).

[2] Specimina nonnulla fructifera (pseudocarpiis globosis, fol. nitiusculis subreticulatis) **crassifoliæ* immixta.

serratis (vid. fig. 49, 50), dentibus latioribus, fol. inferiorum ± obtusis, petalis saturate rosaceis, foliolis sepalorum latis &; aculei sæpe validi, recti — adunci.

Endast genom hårigheten skild från föreg.; för den mycket stora variationen i n. alla karaktärer skall något närmare redogöras i stycket om vv.



Bild 48. Virf. crassatula (till v.), bærumensis (till h. nertill; öfverst b-blad af vir. transitrix).

Har vidare spridning än föreg. både åt norr och söder (saknas i intet landskap s. om Upl. och Boh.), med vida ymnigare förekomst n. öfverallt: Rosl. både i n. (ex. Gräsö, Öregrund: A. Berlin) och yttre skärgården (ex. Stockholmen n. Fejan: F. R. Aulin) ner till Värmdön (A. Berlin); Mäl. i norr till Uppsala-trakten (Funbo, Hallkved: Erik Almquist) i v. till Strängnäs (E. Köhler); i ö. allmän (ex. på Svartsjölandet: G. Bladini; Sundbybergs-trakten: F. & E. Lönnkvist);

När. Örebro-trakten allmännast af alla *virf.* (endast v. *glandulifera:* E. ADLERZ, J. G. GUNNARSSON); Sdml. Vårdinge, allmän i s. delen af socknen (hufvudsakligen var. *Torssandri:* A. TORSSANDER, S. AT); Ög.; Vg. vid Vättern: Hjo (WINSLOW), Hökensås, Habo s:n, Berget (K. P. HÄGERSTRÖM); Kinnekulle (J. E. ZETTERSTEDT); Smål.; Gottl. (var. *neglecta*); Öl. Ottenby (ERIK ALMQUIST); Blek. Vämö (H. LÜBECK);



Bild 49. Virf. scaniciformis.

Sk. (v. *scaniciformis*); Hall. Gottskär (TYRA ANDERSSON); Göteborgs-trakten (WINSLOW m. fl.); Boh. Mollösund (T. KROK); Norge, ymnig vid Kristiania- och Langesunds-fjordarna (C. TRAAEN, J. DYRING), i v. till Hardanger och Sogn (A. BLYTT).

Bland de närmast **Scheutziana* stående *tersi*-ffna förhärska *præ-* och *super*-ff., således liksom hos denna (och *gl. Acharii*) ff. med rik glandelklädnad i bladkanterna; äfven *ob*-ff. äro funna (v. *holmiensis* och *gothica*); bland de tämligen väl utbildade *hirti-* och *bredtands*-ffna åter är *grund*-fn

den normala. — Omisskänligt är, att inom denna art mer än hos de flesta *virf.* stark form-differentiation ägt rum, som ledt till utbildning af ganska distinkta lokala raser och elementararter (delvis påminnande om *collinalis-crassifolia*-ff. och med försiktighet att skilja: blad utan glans, öppen sågning, raka tandtoppar). Skillnaderna mellan dessa betingas, utom af redan nämnda variationer, af öfvergång från den för *Scheutziana* typiska rundade *lati-fn* till *angusti*-f. med tendens åt aflång bladform, bredast på midten och i midtpartiet föga smalnande mot bas och topp, vidare af toppdelens förkortning och som följd däraf ofta tvärare afsättning från midtpartiet och rakare, t. o. m. ngt konkava kantlinjer (sådana ff., särskildt de bredtändta, bli svårskilda från *placidinula*-ff.; bästa skiljemärkena ge äfven här den öppna sågningen och de rakare, mindre grofva tandtopparna). De uppställda, mig bekanta ffna synas så kunna karakteriseras:

1. Var. *inacutata* MTS. in sched.: östlig kustras, f. primaria från Oskarshamn (O. KÖHLER), roslags-ffna äfven hithörande, Sdml. Vårdinge, Sjunda (ERIK ALMQUIST); m. el. m. rundbladig *tersi*-, oftast *præ*-f. (f. primaria dock *grund*-f.); smal- och uddtändt, bitand smal och spetsig, ej sällan ngt bakåtspärrad (som hos *virf. nummularia*, dit f. primaria af MATSSON föres).

2. Var. *holmiensis:* endast några få buskar funna, Stockholm, Långholmen (J. LAGERKRANZ); *ob*- eller *præ*-f., grofsågad, särskildt nederbladens tänder mycket breda, knappt spetsade; tgr kraftiga, kloböjda; nypon klotrunda; i öfrigt som föreg.

3. Var. *lentescens* MTS. in sched., »Stud. &» sid. 42 (utan beskrifning): f. primaria *sub*-f., endast funnen i ett litet bestånd af ett par buskar invid Svartsjö hästhage (G. BLADINI), med hvilken jag förenar öfriga Mälar-ff., n. alla *præ*-f. (v. *Blyttii* i »Stud. &» s. 31); blad smala, långa och långtoppiga (se bild 51), äfven tänderna långdragna, ej ens nederbladens egentligen breda; hos f. primaria och andra särdeles kraftiga ff. är på nederbladständerna bitanden ofta klufven.

4. Var. *Torssandri* A. & M., »Stud. &» sid. 9 (utan beskrifning): utom Vårdinge-fn (se ofvan) kunna hit föras en del Motala-ff. (WINSLOW); alltid *sub*-f., blad med bred, t. o. m. tvär bas och lång topp (som skärpning eller hög rundning märkbar äfven på de nedre bladen, se bild 50), grof sågning

med korta, breda tänder, på nederbladen trubbiga, taggar rikliga, delvis nåltaggar; nypon ofta runda och kortskaftade. Som en vid Usta af A. TORSSANDER funnen buske visar, är dennas *super*-f. var. *glandulifera* LEFFL. i HHs fl. 11 uppl., Neum. fl. sid. 362; på hufvudlokalen, Örebro-trakten, uppträdande i ganska växlande ff.



Bild 50. Virf. Torssandri.

5. Var. *neglecta* MTS. i Neum. fl. sid. 362: utom Gottl.-fn anser jag hit höra Ölands-fn liksom en del Vätterns-ff. (Jönköping: J. A. LEVIN, J. E. LUNDEQUIST; Vg.-ffna), en f. fr. Sm. Löpanäs, Söraby (SCHEUTZ) och Bleking-fn; alltså artens hufvudras i sö. Sverige; *grund*-f., stundom *hirti*-f., med fastare, ofta ngt nätådriga, korta blad, toppen väl utvecklad raksidig, basen m. el. m. smal (bladformen därigenom ej sällan åt bredt rombisk), tänderna täta, breda, korta; genom

allt detta ganska lik den i samma trakter ymniga hufvud-fn af *virf. crassifolia* (se ofvan).

6. Var. *scaniciformis* Mts. in sched.: skånsk ras, f. primaria *præ*-f., Margretetorp (Scheutz), Åhus, Espet (F. & E.



Bild 51. Virf. holmiensis (lösa blad öfverst) och lentescens.

Lönnkvist) *grund*-f.; öfverenstämmer i n. alla delar med v. *Torssandri*, men bladtoppen kort (se bild 49), nederbladen, särskildt sidobladen, n. tvärtoppade eller urnupna, bladen tunna, mörkgröna. Taggar ofta med särdeles kraftig mellandel (jfr bild 49).

7. Var. *crassatula* Mts., »Stud. &» sid. 85 (utan beskrifning): västkustras, f. primaria, Winslow's exsicc. n. 22, fr. Styrsö nära Gbg, en del andra ex. fr. Gbgs-trakten (Winslow m. fl.) liksom Gottskärs-fn äfven dithörande; *grund*-f., rätt fasta och håriga, korta blad med breda tänder liksom hos v. *neglecta*, men bladformen mer lik den hos *scaniciformis* (som bild 48, blomskottet); den vanligen starkt utvecklade bitanden och breda fodersmåblad, stundom ngt flikade, tyda på släktskap med följande, hvars *hirti-* och *bredtands*-f. den torde vara (liksom *neglecta* af *inacutata*) och dit ff., både svenska (ex. Mollösunds-fn) och norska, bilda öfvergång.

8. V. *bærumensis* n. var.: öst-norsk—väst-svensk ras, typ-ex. från Bærum, Steen (C. Traaen) och Holmestrand (J. Dyring), fullt typisk är äfven Zetterstedt's f. från Kinnekulle, Hellekis, mindre goda ngra Winslow'ska fr. Gbg; *præ*-f. med särdeles täta kantglandler, *tersi*-f. med mycket svag hårighet, oval bladform, från midten likformigt smalnande mot både toppen och den tämligen smala basen, särdeles djup sågning, tänder utdragna i långa uddar, med bred bas, ofta flera bitänder, m. el. m. åtliggande, fodersmåblad mycket breda, flikiga, flikarna åtliggande. — Som en svensk biform anser jag den utmärkt vackra, af gammalt kända lokala elementararten *gothica* Winslow Bot. Not. 1879, exs. n. 29, Neum. fl. sid. 365, från Gunnebo vid Göteborg:[1] *ob*-f. (den i »Stud. &» som *præ*-f. nämnda är, ss. Matsson gjort mig uppmärksam på, en svagare utbildad *ob*-f.), för öfrigt skild från typisk *bærumensis* genom grund sågning, hvarigenom de långa tandryggarna med sina bitänder komma att bilda själfva bladkanten, från hvilken toppuddarna stå n. rätt ut.

9. F. primaria, v. *Blyttii* sensu stictiore: som fullt typisk endast känd från orig. lok. i Sogn (se ofvan), artens nordligaste kända växtställe; *præ-* och *tersi*-f. som föreg., skild genom kort bladtopp och ngt spetsad bas, den förra hos öfverbladens toppblad vidgad, så att bladformen blir omv. äggrund, samt genom smalare tänder och fodersmåblad (sidobladen liksom uddbladets flikar ofta trådsmala); till bladformen

---

[1] Lindeberg's lokal Rådasjöns ö. sida (enl. Neum. fl.) torde kanske afse samma lokal; Gunnebo ligger på ö. sidan af Stensjön, som är ett slags fortsättning af Rådasjön, och Lindeberg's lokalangifvelser äro ej sällan mindre exakta (han antecknade ej lokaler utan litade på sitt minne).

således lik *placidiuscula* och *gl. prolatula* (på samma sätt vissa skotska ex. af denna art, som tydligen uppträder i identiska ff. i Skottland och v. Norge). — En f. från trakten af Drammen (Ekern), af A. BLYTT äfven bestämd till *R. pubescens*, afviker endast genom något mer utbildad bladtopp och kan föras hit.

10. Var. *hardangrica* n. var.: Hardanger, Simedal (A. BLYTT under namn af *R. pubescens*); *tersi*-f. som de båda föreg., men *super-* och *sub*-f. som v. *Torssandri*, äfven lik denna till taggar och bladens långa toppdel samt grofva sågning (isynnerhet hos *sub*-fn), men med m. el. m. spetsad bladbas som hos föreg., bladformen därigenom ej sällan fullt rombisk (ganska lik *hallandicas*). Fodersmåblad rätt breda, sällan tandade.

Undergr. Cb. **Placidæ.**

23. R. Afz. ***Winslowiana** AT n. subsp.

Exs. WINSLOW n. 3 (spec. orig.).

Foliola glabra, raro parcissime hirsutula, sat firma subreticulata, opacius subluride dilutius viridia, basi nunc angusta nunc lata subtruncata, media parte elongata nunc (in ff. basi lata) marginibus subrectis abrupte transeunti in partem apicalem brevem acumen latum formantem (omnino ut in fig. 97 »Skand. ff. af *R gl.*), nunc (in ff. basi angusta) marginibus paullo magis curvatis cum p. apicali magis contigua, fol. inferiorum (præsertim lateralia) apice sæpe truncata, omnium crebrius patenter serrata, dentibus (omnino ut in fig. citata) subporrectis at apicalibus nutantibus—inflexis apice sæpe obtusulo vix umquam acuminato, dente secundario latiusculo, in fol. a haud multo quam primario breviore; aculei typice ± longe porrecti apice declinato—arcuato; foliola sepalorum elongata latiuscula sæpe obtusiuscula porrecte dentata; petala lata usque a basi, læte rosacea; pseudocarpia magna, elongate pyriformia, breviter pedunculata.

Särdeles nära motsvarande *gl.* **cinericia*, liksom denna västkustform och på sina flesta lokaler med den samväxande, habituellt stundom förvillande lika.[1] Liksom denna utmärkes

[1] I WINSLOW's samlingar funnos båda från Tjössö insamlade för en aldrig utgifven fascikel, utan att han tycks ha märkt någon skillnad, och

den isynnerhet af bladform och tänder: från basen, hos *angusti*-ff. m. el. m. smal, hos *lati*- mycket bred, ofta tvär,[1] vidtager ett midtparti, hos *lati*-ff. n. raksidigt, kvadratiskt eller rektangulärt, tvärt öfvergående i den korta toppdelen med starkt utbildad, bred udd, hos *angusti*-ff. med mer rundade sidor och jämnare öfvergång till toppdelen, de nedre bladen, särskildt sidobladen, bli genom toppdelens reduktion karakteristiskt tvärtoppade; tänderna rätt tättstående, liksom hos **Scheutziana* ganska starkt utåtriktade men med de i regel mer eller mindre aftrubbade tandtopparna inåtlutande (åtminstone de till topptanden närstående), aldrig tydligt uddbildande (som hos de snarlika *jactans*-ffna), bitänderna (ej sällan flera) karakteristiskt starkt utbildade, breda med ofta inåtlutande topp, på a-bladens långa och breda topptänder föga kortare än hufvudtanden, så att toppen blir snedt aftvärad. Fodersmåbladen långa men rätt breda, toppbladet ej sällan aftrubbadt; tänder ej sällsynta, m. el. m. utstående. Kronblad med bred bas, hög rosafärg. Nypon stora, rätt smalt päronformiga på korta skaft. Taggar m. el. m. rätt utåtstående, udden m. el. m. krokböjd. I motsats mot *gl.* **cinericia* har denna utbildat *hirti*-f.

Endast känd från svenska västkusten, från Båstad—Strömstad.

F. primaria *vir. Winslowiana* (sensu strictiore).

Foliolis glabris.

Att döma efter det visserligen mycket knappa material som stått mig till buds, fördela sig de glattbladiga *Winslowianæ* i två oväntadt skarpt begränsade varieteter; jag anser dock deras åtskillnad ännu alltför problematisk för att berättiga till namngifning:

1. *Angusti*- och *per*-f., med smal bladbas, mer rundade bladsidor, längre och smalare tänder; n. tagglös (af WINSLOW därför förd till *mitigata* SCHZ).

Endast funnen i Gbgs-trakten, på Tjössö (orig.-lok.) samt vid Gibraltar (WINSLOW).

det var äfven för mig ganska svårt att åtskilja hvad som var *cinericia* och *Winslowiana*.

[1] Samma motsats mellan *lati*- och *angusti*-ff. visar sig äfven hos *gl. cinericia*, fastän beskrifningen i »Skand. ff. af *R. gl.*» endast tar hänsyn till de förra; jag hade nämligen då af denna art endast *lati*-ff. i fullgoda ex.

2. *Lati-*, *grund-*f., *bredlands-*f., med mycket bred—tvär bladbas, bladens mellanparti kvadratiskt—kort rektangulärt, tänderna korta och breda; taggar rikliga, kraftiga, stundom starkt klokrökta.

Gbgs-trakten Billdal och Tjössö (WINSLOW); Boh. Marstrandsön sällsynt (A. LINDSTRÖM), Grebbestad (»gärdesbacke söderut»: H. C. KINDBERG), Strömstad, Myren (J. E. PALMÉR). Tjössö- och Strömstad-ffna närma sig något till v. 1 genom smalare bladbas.

Var. *virf.* *scanigena* nov. nomen; v. *scanica* SCHZ, Neum. fl. pag. 363.[1]

Foliolis parcissime infra hirsutulis; *sub-*f. Ceterum ut *lati-*ff. præcedentis.

Hårighet knappt starkare än hos en *hirtelli-*f.; starkt pyknocefal; bladform och taggar som hos föreg. v. 2, till tänder mellanform mellan vv. 1 och 2.

Sk. Båstad, endast funnen af SCHEUTZ (kanske nu utrotad, då den ej återfanns af KROK, som fann öfriga af SCHEUTZ där funna samt några andra).

24. *R. Afz.* ***norvegica** CHRIST, Bænitz Herb. Eur. 1875 (spec. vidi in Mus. Bergensi asservatum).

Bild 52 (fr. orig.-ex., N. Lærdal: C. BÆNITZ; d-blad löst) 53 (Bærum: C. TRAAEN).

Foliola raro glabra, vulgo hirsutula, sæpe utrimque densius, typice ± crassiuscula, opace dilutius viridia, vulgo e lutescenti, *virf.*-ff. ± e canescenti, ovalia—rotundata, nonnulla saltem ex obovato, a basi ± lata sensim dilatata marginibus æqualiter curvatis contigue abeuntia in partem apicalem brevem vix acuminatam marginibus sæpe rectis, minute remotius serrata, dentibus fol. superiorum oblique triangularibus dorso quam margine antico multo longiore apice nonnumquam subulato-acuminato nutanti, inferiorum apicalibus sæpe latissimis rotundato-obtusatis; aculei porrecti, plene evoluti parte media satis firma, apice rectiusculo— ± arcuato; foliola sepalorum elongata acutata saltem in lati-ff. ± latius-

[1] Hvarför jag anser namnändring nödvändig ses af »Skand-ff. af *R. Afz.* s. *glf.*» sid. 82, noten.

cula dentata; petala a basi lata, nunc saturate nunc pallide rosacea; pseudocarpia variant oblonga, pyriformia, rotundata.

I de flesta hänseenden noga motsvarande *gl.* **decurtata* och *glf.* **decurtatula*. Bland de grönbladiga lättast att förväxla med **venosas* lati-ff., **Scheutziana* respektive **Blyttii* samt följande. Från de båda första skiljer den grunda sågningen, hvarigenom tändernas inkant blir helt kort i jäm-



Bild 52. Virf. norvegica.

förelse med ryggkanten, samt de aldrig utåtriktade tandtopparna äfvensom fastare blad; från den sista skiljer bladformen, långsamt tilltagande i bredd med jämnt svängda sidor, hos en del blad m. el. m. tydligt gående åt omv. äggrund, de nedre aftrubbadt rundade, samt sågningen, som aldrig är så djup och skarp ej heller någonsin så dubbel, nederbladen n. naggade med m. el. m. trubbiga tänder.

I motsats mot både föregående och följande art har af

denna *virf.*-fn blifvit den öfver hela utbredningsområdet vida öfvervägande; *vir.*-fn däremot är endast funnen på få, spridda lokaler, gör intryck af en genom lokal mutation uppkommen, tillfällig form och har därför här ställts under *virf.*-fn, ehuru sammanbindande mellan-ff. ej är funna.

Var. *vir. christianiensis* AT n. var.
Foliola glabra, sepalorum angusta.



Bild 53. Virf. norvegica.

I Sverige funnen vid Göteborg, Eriksberg samt Boh. Svanesund på Orust (WINSLOW); i Norge Hvaleröarna, Kirkeö (O. DAHL) samt Kristiania, Mellemtöien (M. N. BLYTT; orig.-fn, i Kristiania Universitets herb.).

Endast *grund*-fn funnen.

F. primaria *norvegica* CHRIST (sensu strictiore).
Foliola ± hirsutula, vulgo sat dense, crassiuscula, cano-

viridia, dentibus plerumque brevibus latis; foliola sepalorum latiora.

Sdml. Vårdinge, Usta (G. BLADINI); Sk. Broby (inblandad bland ex. af *glf.* **decurtatula* v. *brobyensis:* C. O. HAMNSTRÖM); Vg. Sköfde och Varnhem (ERIK ALMQUIST); Gbg Brännö och som det tyckes äfven på någon annan ej antecknad lokal (WINSLOW); Boh. Håby s:n (SCHEUTZ); i ö. Norge tydligen allmän vid Kristianiafjorden (M. N. BLYTT, C. TRAAEN, J. DYRING), dessutom funnen vid Kragerö (M. N. BLYTT), Lyngör n. Risör (C. TRAAEN), Sogn, Lærdal, Vindhellen (C. BÆNITZ; orig.-lok.).

Grund-f., *sub*- (äfvenledes vanlig) och *per*-. — Mer sällan *tersi*-, vanligen ganska väl utbildad *hirti*-, på samma gång som *lati*- och *bredtands*-f.; mellan dessa olika variationer inga gränser. Något mer utmärkt förefaller den skånska fn, genom långsträckta, m. el. m. aflånga blad; alldeles motsvarande den samväxande *glf.* **decurtatula* v. *brobyensis*, hvarför den må heta *bi-brobyensis* n. var.; det är i själfva verket högst anmärkningsvärdt, att sålunda långt utanför sitt öfriga hittills kända utbredningsområde en *virf.*-f. träffas samman-växande med en alldeles motsvarande *glf.*-f. (därtill i en synnerligen Rosafattig trakt, där nämnda *glf.* är den enda ngt ymnigare förekommande *Afzeliana*); man synes här knappt ha annat val till förklaring, än att endera fn uppstått genom mutation af den andra (antagligast den sällsynta *virf.*-fn).

25. *R. Afz.* ***Dahlii** AT apud O. Dahl, Bot. Unders. i Helg.

Bild 54 (*vir.*-, *angusti*-f., a- och b-blad lösa; N. Söndfjord: O. DAHL), 55 (öfre r. lösa blad: b 1, c, d 1, e 1, af *vir.*-, *lati*-f., Nordfjord: O. DAHL; nedre r. a, a 1, b 1, c 1, d 1, e 1 af *virf. sinuum*, Asker: A. BLYTT; orig.-ex.).

Foliola glabra vel hirsutula nunc parce infra nunc densius utrimque, sat firma, opace vulgo obscure e smaragdino viridia, a basi typice valde lata mox plenam latitudinem attingentia, inde marginibus rectiusculis sub-æquilatis usque ad partem apicalem brevem vix acuminatam, profunde remote patenter acriterque serrata, dentibus magnis triangularibus, dorso longo recto vel gibbo-convexo acriter serrulato dente secundario vulgo valido recto acuto, margine antico recto sat longo, apice acuto recto, fol. quoque infimorum triangu-

laribus ± acutis minus quam in præcedenti latis; aculei fusci porrecti, plene evoluti parte media sat firma apice arcuato; foliola sepalorum acutata nunc latiuscula nunc latissima sinuato-incisa; petala a basi lata, typice saturate rosacea; pseudocarpia subelliptica pedunculis breviusculis.

Motsvarar fullkomligt *gl.* **inserta* (respektive *glf. insertiformis*), särskildt sådan denna förekommer i Norge, där ifrågavarande art har sin enda kända förekomst (med alldeles samma utbredning som *inserta*, ända upp till Helgeland). Lätt att skilja från alla andra både *vir.* och *virf.* på bladform och sågning, särskildt den senare, öppen, kraftig och skarp som hos ingen annan, särdeles vackert dubbel,[1] med stora tänder,



Bild 54. Vir. Dahlii.

[1] Enda undantaget är bladskottet på Söndfjord-ex. (samma som det i bild 54), som har enkelsågade blad.

hvass- och raktoppade ännu på nederbladen, med lång, rak framkant och mycket lång rygg, knölig af de starkt framträdande bitänderna; bladformen mycket bred, med full bredd n. ända från basen, toppen hastigt tillspetsad. Bladfärgen i allmänhet mörkt, kraftigt smaragdgrön, kronfärgen samma höga rosafärg som utmärker *gl. inserta;* genom allt detta säkerligen Norges grannaste *Afzeliana*-f. — Mellan *vir.* och *virf.* skiljer endast hårigheten; den senare endast förekommande i sö., där *vir.* endast som undantag tycks förekomma.



Bild 55. Vir. Dahlii (öfre r.) och virf. sinuum (nedre r.).

F. primaria *vir. Dahlii* (sensu strictiore).

Foliola glabra.

Norge: Kristiania, Tåsen (A. Blytt); Avaldsnes (Schübeler); Söndfj., Ytre Holmedal,; Nordfj., Daviken och Ålfot; Helg. Hærö, Åkvik (på alla dessa ställen funnen af O. Dahl).

Kristiania-fn *ob*-, de öfriga *præ*-f. (jfr dock sista noten). Den förra är *angusti*-f., liksom äfven Söndfjord-fn, med smalare bladbas och fodersmåblad (någon så utpräglad *angusti*-f. är hos den annars så motsvarande *gl. inserta* ej iakttagen); de öfriga utpräglade *lati*-ff.

Var. *sinuum* At n. var.

Foliola ± hirsutula.

Norge, Kristiania, Bygdö (C. Traaen), Asker, Semsvand

(A. BLYTT), Moss, Jelö (C. TRAAEN), Porsgrund, Siljanbukten och Herre (J. DYRING); salunda endast känd fran fjordarna i sö., hvaraf namnet (»fjordros»). Asker-fn nästan *ob-*, Porsgrund-fn *super-*, de öfriga *præ*-f. Äfven i öfrigt ej ringa olikhet mellan de fa lokalernas ff.: Asker-fn har rätt smala fodersmåblad (ungefär som **Blyttii*, hufvud-fn), de andra alla mycket breda (nära lika dem hos **Blyttii* v. *bærumensis*); Asker-fn svag *tersi-*, Porsgrund-fn äfven *tersi-*, de öfriga rätt starkt utbildade *hirti*-ff., af ljusare färg. Särskildt anmärkningsvärd är Moss-fn såsom fullkomlig motsvarighet till den bohusländska v. *cæruleatella* af *gl.* **inserta* (jfr bild 103 i »Skand. ff. af *R gl.*): blek färgton, korta blad, rundade, c-blad bredt hjärtlikt.

26. *R. Afz. vir.* *placida MTS. i Neum. fl. pag. 359 (secundum determinationes complures auctoris).[1]

Bild 56 (fruktskott fr. Svartsjö: G. BLADINI; lösa blad, e, d 1, c, b, fr. spec. authenticum af **virentifrons*[2] MTS., Oskarshamn: O. KÖHLER).

Foliola glabra, tenuia, opace subluride viridia sæpe obscure, elongata, typica forma anguste ovalia, nonnulla fere semper ex obovato vel rhombeo, a basi acutata vel leviter rotundata marginibus curvatis ad vel supra medium sensim dilatata contigue vel abrupte abeuntia in partem apicalem sat elongatam marginibus subrectis acuminatam, in fol. inferioribus quoque conspicuam apice acutato—leviter rotundato, remotius profunde acriter serrata, dentibus angustis elongatis subrectis apice subulato-acuminato recto vel (apicalium) leviter introrsum nutanti, fol. infimorum basi angusta subparallelis apicibus paullum modo approximatis; aculei typice declinati vulgo graciles elongati apice haud admodum curvato; foliola sepalorum elongata angusta dentibus subporrectis; petala pallida æque ac pseudocarpia ± angusta.

Motsvarar *gl.* **contracta*, men i följd af bådas oerhörda variabilitet, till en del i olika riktningar,[3] är motsvarigheten

---

[1] *Vir.* **limitata*,, »Stud. &» sid. 9, 31, afser mest denna art.

[2] Synes mig vara synonym till *placida* (detta kanske förr användt och därför af auktor förkastadt namn?).

[3] Så finnas knappt några *placida*-ff. som motsvara *contracta*-typens ff. med långa raka tandryggar samt korta tandtoppar (se bild 63 i »Skand. ff. af *R. Afz.* s. *glf.*»).

ej tydlig hos alla ff., ehuru hos en del särdeles lätt iögonenfallande; den vanligaste *placida*-typen är närmast att jämföra med den i »Stud. &» bild 12—14 föreställda *contracta*-fn. I följd af samma stora variabilitet i snart sagt alla delar är skillnaden ofta ganska svårfunnen från *vir.* med smal, m. el. m.



Bild 56. Vir. placida.

tillspetsad bladbas. I många fall är det här endast tänderna, som ge tillförlitliga skiljemärken, särdeles de nedre bladens; dessa äro hos *placida* alltid från basen smala, afgjordt rakare än hos alla de andra, topparna med relativt långa, hvassa uddar, äfven hos topptänderna endast föga samlutande; särskildt b-bladet med sin smala, ofta något skärpta topp får genom dessa smala, n. parallella tänder ett mycket karakteristiskt utseende. — Står i mycket nära förbindelse med sin

hirti-f. (se nedan) liksom till de *kortblads*-ff., som äfven ur denna art utvecklats (i motsats mot *gl. contracta*-typen, hvaraf ingen kortblads-f. är funnen); det är endast artificiell åtskillnad, då här *hirti*-fn, *silvescens*, samt *kortblads*-fn, *jactans* (med *moelnboensis* och *nummularia* som var.), bibehållits som subspec., för vinnande af lättare öfverskådlighet i det formkaos, som hela denna typ i sitt naturliga sammanhang företer.

Är en af de mest utbredda *vir.*, både i Sverige och Norge nästan upp till yttersta gränsen för *Afzelianæ*, däremot ej gående så långt åt söder (ej funnen Öl., Blek., Sk., Hall.), i ö. säkerligen den af alla *vir.* ymnigast förekommande, i v. däremot öfverallt tydligen rätt sparsam: Ång. Nordingrå, ymnig och formrik (E. COLLINDER); Mpd Alnön flerestädes (E. COLLINDER, C. A. NORDLANDER; en af dessa Alnö-ff. är i »Mpds fl.» af MATSSON förd till *elatophylla*); Rosl. endast i n. ymnig (Gräsö, Öregrund &: A. BERLIN); Mäl., både ö., n. och v. (till Strängnäs: E. KÖHLER); Sdml. Vårdinge ymnig (S. AT); Ög. äfven vid Vättern, Motala (WINSLOW); Smål. Oskarshamn särdeles mångformig (O. KÖHLER); Gottl.; Vg. Kinnekulle (WINSLOW), Halle-Hunneberg, Lilleskog (G. BLADINI); Gbg (WINSLOW, SCHEUTZ, J. E. PALMÉR); Norge i sö. samt i v.: Sogn, Eikuren (A. BLYTT); Söndfjord, Kin (O. DAHL); Vikten, Garstad (J. M. NORMAN).

Funnen i alla modifikationer, äfven *ob*-f. (Oskarshamn; *acrotomophylla* MTS.); de dubbelsågade ffna kanske vanligast. *Hirtelli*-ff. flerstädes, ex. Svartsjö (tillsammans med *hirtelli*-fn *comatula* af **venosa*), Vårdinge på två lokaler (v. *placidiformis* »Stud. &» s. 31 p.p.), på den ena utan gräns på samma buske öfvergående i fullt glattbladig. — MATSSON har bland Oskarshamns-ffna urskildt och namngifvit ett flertal vv. (en här ofvan nämnd af honom uppförd som subsp.), och säkerligen har denna art, liksom i »Stud. &» uppvisats om följande, åtminstone ortvis utdifferentierats i själfständiga elementararter eller systematiska enheter af något högre rang.

Särdeles anmärkningsvärd har jag funnit en variation bland Nordingrå-ffna, som synes mycket belysande för utvecklingen af *kortblads*- och *bredtands*-ff. (som ofvan flerestädes visats, bland ångermanländska rosæ särdeles ofta förekommande). I trakten kring kyrkan, där *placida* mest förekommer, är på två ställen (Gåsnäs, Björnås) funnen en ganska väl utbildad *kortblads*-f., med den för dessa karakteristiska

bredt rundade bladbasen samt det hos dem ganska vanliga n. kvadratiska mellanpartiet; som vanligt äro bladen fastare, och därmed har följt mörkare grön färg (äfven kronfärgen är betydligt högre) samt glans, nästan lika stark som hos *vir. limitata* oah *grossidens*;[1] öfre bladens tänder äro bredare (ungefär som hos *vir. dinota*), så att ingen uddbildning hos dem kan märkas. Att denna, man kunde säga kombinerade, variation ej är något tillfälligt, visar sig däraf, att den i begynnande grad återfinnes hos fn *incrassata* β i Hort. Berg., »Stud. &» s. 36, i dess åtskilnad från typisk *incrassata*, och alldeles oförändrad hos den Göteborgs-fn *vir. transitrix;* denna, som således är väsentligen identisk med nu skildrade Nordingrå-f., är i sin trakt fullt utdifferentierad från där förekommande *placida* men i stället genom mellanformer förbunden med *virf. jactans*, under hvilken den därför fått plats; ett godt bevis för, hur litet systematiskt värde i själfva verket denna kortblads-typ har.

*R. Afz. *vir. placida × R. umbelliflora.*

Stockholms-trakten Huddinge, Johannisdal, bland föräldrarna (A. Berlin).

Når bland af mig kända *Afzeliana*-hybrider maximum af sterilitet; ej långt efter blomningen voro ej blott nyponämnena utan äfven öfre delen af dessas långa skaft förvissnade.

27. *R. Afz. virf.* *silvescens Mts. Neum. fl. pag. 361, »Stud. &» p. 10, 33.

(Hirti-placida.)

Hort. Berg. multis n:is (f. primaria, var. *incrassata* et *tangens*).

Bild 57 (spec. auth., Ög. Furingstad: P. A. Issén; till h. f-blad), 58 (v. *elongata* Mts. fr. orig.-ex., Gottl. Gröttlingbo; a-, b-, c 1, d 1, e); »Stud. &» fig. 45—55, tab. 1, 13, 14.

[1] Genom allt detta blir fn märkligt lik den på båda lokalerna samväxande *virf. obtusata*, hvilket i första hand gjorde mig benägen att antaga hybriditet; men undersökning af det öfriga *placida*-materialet från trakten visade alla möjliga grader af öfvergång jämte full öfverensstämmelse i alla öfriga karaktärer.

A præcedenti differt foliolis hirsutulis, parce infra—sat dense utrimque; cetera congruunt, in *lati*-ff. modo basis dentium paullo latior (vid. fig. 58; apices dentium acute subulati neque in hac neque in præcedenti satis conspicui propter modum reproductionis). Magis recedit var. *convirescens*, vid. infra.



Bild 57. Virf. silvescens.

Som ofvan sagts mycket svagt skild från föregående, ej heller, fastän ofta utbildad till full *hirti*-f., utbildande *bredtands*-ff. af mer afvikande tand- och bladform, utom den nedan beskrifna var. *convirescens*. De mer än hos *placida* vanliga *lati*-ff. (båda bilderna visa sådana) kunna dock, som bild 58 visar, utmärka sig genom något större tandbredd vid basen; och då, som i afseende på föregående framhölls, just nederbladens smala tänder är en af de bästa karaktärerna

för typens igenkännande, blir man ofta i fråga om sådana relativt bredtändta ff. inskränkt till mindre iögonenfallande, obestämda och variabla särmärken; utom de utdragna, hvassa och raka, n. parallellt riktade tanduddarna ha den alltid relativt smala, gärna en smula nedlöpande bladbasen, den väl utvecklade, n. raksidiga bladtoppen samt den (åtminstone hos *tersi*-ff.) oftast tydligt i brungult gående bladfärgen synts mig vara de bästa. Liksom *gl.* **contracta* för mig är svårast att skilja från *gl. hebescens*, likså deras motsvarigheter här, *virf.* **silvescens* från *tenuata* (samt de med denna af mig ända tills nu förblandade *trichelloides*-ffna, se nedan) — på ingen



Bild 58. Virf. elongata.

punkt af hela *Afzeliana*-området ha för mig gränserna varit så svårdragna och säker bestämning så vansklig.

Afgjort inskränktare utbredning än föregående (saknas t. ex. alldeles i Mölnbotrakten, där den tydligen ersättes af *moelnboensis*), med hufvudförekomst på östsidan af Sverige, som det synes inskränkt till kusten, (samt ö. Mälartrakten), hufvud-fn från Rosl. till Ög. och Gottl. (om den norrländska v. *convirescens* se nedan): Rosl. från Gräsö till Ornö mångenstädes mest i s. (A. Berlin m. fl.); Mäl. i n. till Sigtuna (Cederstråhle, A. Berlin), Svartsjötrakten (G. Bladini) liksom Stockholmstrakten (S. At, F. & E. Lönnkvist) ej ymnig, Turinge (A. Berlin), Öfverselö (N. Hallsten), Strängnäs (E. Köhler); Ög. n. och mell. kusttrakten till Jonsberg mångenstädes (J. A. Levin, P. A. Issén, J. Hulting); Gottl. (Matsson & Wittberg); på västsidan endast funnen Kinnekulle (Winslow) samt i mer afvikande ff. på några ställen

vid Kristianiafjorden (A. Blytt m. fl.), Grimstad (M. Blytt), Söndmör, Förde (J. Landmark).

Alla modifikationer funna utom *ob*-fn, *sub*- och *præ*- synas föga mindre vanliga än *grund*-fn. För öfrigt synas endast mindre märkliga variationer förekomma; de mest anmärkningsvärda jag sett äro de i Hort. Berg., för hvilka i »Stud. &» s. 33—39 och 70 utförligt redogjorts, samtliga fallande under den variationskategori, jag kallat *bredtands*-ff., här som ofta åtföljd af särdeles kraftig utbildning af taggarna. I afseende på bladform kunna här två typer urskiljas: 1) den för **silvescens* normala, med rätt jämnt rundade sidor; 2) m. el. m. rombisk form, med tvär öfvergång till toppdelen från den äfvenledes tämligen raksidiga basdelen; den förra hos endast 2 n:r, »*silvescens* β», n. 3, knappt afvikande från den typiska östgöta-fn annat än genom större bredtändthet hos en del skott, samt den unika ytterlighets-fn *tangens*,[1] n. 4; den senare bladformen m. el. m. förhärskande hos alla de öfriga, trots rätt stora växlingar visande en omisskännligt enhetlig typ, v. *incrassata* At (hit äfven »*præ*-» och »*persilvescens*» l. c.; γ är hybriden med *virf. bergiana*), vissa n:r (särskildt 29 och 30; dock ej alla skott) påfallande lika den i H. B. förekommande **tenuata* genom mer utåtriktade tänder och gråaktigt ljus bladfärg.[2] Något högre systematiskt värde än lokal ras (fullt stämmande ff. annorstädes ej funna) kan jag emellertid ej tillerkänna *incrassata;* det nära sammanhanget med *silvescens*-fn n:r 3 är alldeles uppenbart, och m. el. m. lika bladform kan iakttagas hos säkra *silvescens*-ff. från olika trakter. Bland de af Matsson urskilda vv. har *tenerescens* Neum. fl. s. 364 (enl. orig.-ex. i Upps. Bot. Mus., Gttl. Vall) bladform som *incrassata* n. 36 (Stud. &», bild 49; är också som denna *per*-f.); *elongata* Neum. fl. åter alldeles samma bladform som »*silvescens* β» (l. c. bild 54), för öfrigt en *præ*-f. af ytterligt elegant dubbelsågning samt så ringa hårighet, att den mycket väl kunde räknas som *hirtelli*-f. Var. *aciculata* är, enl. ex. af P. A. Issén från Ö. Eneby, en uddtands-f. af den normala *silvescens* (ung. motsvarande följandes v. *di-Blyttia*).

---

[1] Den l. c. omnämnda *tangens*-busken vid Djursholm är en analog *collinalis*-f.

[2] Således hvad jag kallar *härmningsf.;* man vore frestad att antaga hybriditet, men ingen gräns visar sig mot öfriga n:r af *incrassata*, under det gränsen mot *tenuata* är fullt skarp.

Var. *convirescens* MTS. in sched.

F. norrlandica, eximie *latidens*, foliolis ± firmis pure saturate viridibus, dentibus validis basi lata apice obtusius-



Bild 59. Virf. hallebergensis.

culo non acuminato; f. angermana *præ*-f., fol. patenter glannulose duplicato-serratis.

Häls. Högsgård (MATSSON; orig.-f.), Hudiksvall (MATSSON); Mpd Njurunda, Skottsund och Sundsvall, Hedvigsberg (E. COLLINDER; dessa Medelpads-ff. liksom Hudiksvalls-fn föras af MATSSON till *solanifolia*), Skön, Gärde (*sub-pseudo-*

silvescens Mts. i Mpds fl.; kan anses som öfvergångsf. till typisk *silvescens*); Ång. Nätra, Utby och Öden (E. Collinder; nordligaste lokal för någon *virf.*).

På det närmaste sammanhängande med den förut omtalade ångermanländska rasen af *placida*, liksom å andra sidan



Bild. 60. Virf. jactans.



Bild. 61. Virf. nummularia.

med var. *Holmii* af följande, samtliga *bredtands*-ff. i olika grader af utbildning: från nämnda Ångermanlands-*placida* och den hälsingska original-fn af *convirescens*, med tänder afvikande från *placida-silvescens*-typens normala endast genom något bredare bas och gröfre, t. o. m. något trubbig topp, till de nordångermanländska *præ*-ffna af *convirescens* och *Holmii* med öppen, gles sågning i grofva, flerklufna tänder

(som hos **Dahlii*, se bild 55). Att alla dessa tillsammans bilda en naturlig systematisk enhet, synes mig alldeles klart; en lokal kollektivras af samma art som *incrassata*-formationen (med inräknande av dess *kortblads*-fn *tenuidens*) i Hort. Berg., fast af ojämförligt större utbredning och äfven ojämförligt starkare utdifferentierad i från den ursprungliga typen mycket afvikande ff.

28. *R. Afz.* *jactans MTS. »Stud. &» pag. 85 (sine descriptione); hic sensu quam auctoris latiore sumta.

Exs. WINSLOW n. 25 (f. primaria, spec. orig.), 6 (p. max. p.; var. *vir. transitrix*, spec. orig.).

Hort. Berg. *virf.* n. 26 (var. *tenuidens*, spec. orig.), 50 (var. *nummularia*).

Bild 60 (f. primaria, Gbg Styrsö: WINSLOW), 47 (nedre r., v. *di-Blyttia*, orig. ex.; N. SOGN: A. BLYTT), 48 (b-blad i öfre hörnet till h., v. *transitrix*, *hirtelli*-f., Gbg Krokholmen vid Brännö: H. LÜBECK), 59 (v. *hallebergensis*, orig.-ex., Lilleskog: G. BLADINI), 61 (v. *nummularia*, Svartsjöl. Skå-Edeby: G. BLADINI), 62 (v. *moelnboënsis*, Sdml. Vårdinge: S. AT), 63 (v. *Holmii*, Mpd Alnö: C. A. NORDLANDBR); »Stud. &» bild 59—62.

A præcedentibus ambabus differt foliolis ± firmis basi late rotundata dentibus latioribus; præterea valde varians, vid. varr.

Hithörande ff. ha analoga motsvarigheter, med hvilka de kunna förväxlas, egentligen i *crassifolia*-ffna (i »Stud. &» underordnades de därför denna art), från hvilka de med säkerhet skiljas genom skarpare sågning med raka tandkanter (således det för hela gr. *Acridentes* utmärkande) samt kraftigare utbildad toppdel (bladformen går därför ej åt omv. äggrund, utom hos nederbladen); från **Blyttii* och **Winslowiana* skiljer *placida*-typens afgjordt mindre öppna sågning (topptänderna öfvervägande parallelt riktade, utåtriktade tänder endast undantagsvis förekommande), från *norvegica* det karakteristiska mittpartiet hos bladen, öfvervägande rektangulärt med tvär öfvergång i bladtoppen, samt de äfven karakteristiska utåtriktade uddarna af bitänder, som man alltid kan finna i nederbladens topp. Som redan framhållits bilda de ej någon verkligt naturlig systematisk enhet utan en artifi-

ciell kombination af *placida*-typens *kortblads*raser, af hvilka särskildt i ö. ett flertal kunna urskiljas, hvarje inom sitt (vanligen mycket begränsade) område m. el. m. ymnigt förekommande. Af sådana lokala rasers som det synes från



Bild 62. Virf. moelnboensis.

hvarandra isolerade områden, inströdda inom *placidas*, ur hvilken de alla utvecklats, utgöres således denna quasi-arts. För dessa lokala raser redogör följande öfversikt:

A. Ff. *occidentales*, *angusti-* (typi *brachyphylli* minus evoluti, vid. fig. 59), fol. parce hirsutulis immo glabris.

1. F. primaria, *virf. jactans* MTS. sensu strictiore: foliolis

firmis subreticulatis insignis sæpe nitidiusculis typice parte media rectangulari marginibus subrectis; pseudocarpia subglobosa. — Huic subjungitur f. localis maxime borealis (quoad nobis notum) var. *di-Blyttia* AT n. var. (*R. pubescens* A. BL. & LGE p. p.): *præ*-f., fol. glandulose duplicato-serrata dentibus longe acute subulatis, angusta, basi minus lata.

Gbgs-trakten, kring staden och på öarna, ex. Brännö, Styrsö (WINSLOW m. fl.), ej funnen vid Marstrand eller för öfrigt i Boh. Till denna typiska lokalras ansluter sig ff. från ett fåtal norska lokaler: Kristiania och Langesund (M. BLYTT), Tvedestrand, Boröen (C. TRAAEN), Sogn, Almeskoven i Urnes (A. BLYTT; var *di-Blyttia*).

2. Var. *vir. transitrix* AT n. var.: fol. glabra, ceterum ut in f. primaria (subinde, ut in exs. cit., dentes longiores angustiores). — Per *hirtelli*-ff. continuus in f. primariam transitus.

På ett flertal lokaler invid Göteborg, ex. Gunnebo, Arendal (WINSLOW; på sistnämnda lokal i en särdeles märklig f. återfunnen af G. BLADINI); en *hirtelli*-f. på Krokholmen vid Brännö (H. LÜBECK).

3. Var. *virf. hallebergensis* AT n. var.: fol. utrimque sed parce hirsutula tenuia haud reticulata obscure pure viridia, basi minus lata (vid. fig. 59). — F. typica *super*-f. dentibus longe acute subulatis, cum v. *di-Blyttia* omnino analoga. — Transitum præbet ad var. *moelnboënsem* inter ff. orientales.

Vg. Halle-Hunneberg (G. BLADINI), Lilleskog (var:s typ, *super*-f.) och Skytteklef (*grund*-f.). En vid Göteborg, Rådasjöns strand, af J. E. PALMÉR funnen f. är snarare att föra hit än till f. *primaria*. Är väl inlands-fn till *jactans*, som är utpräglad kustform.

B. Ff. *orientales*, plerumque evolute *lati*-, (typi exacte *brachyphylli*), fol. densius utrimque hirsutulis.

4. Var. *virf. moelnboënsis* AT »Stud. &» pag. 31 (sine descriptione): f. localis Sudermanniæ internæ, vulgo *angusti*-rarius *lati*-, *hirti*-, typice *per*-f. (vel »*grund*»-f.[1] ad hanc accedens), rarissime *præ*-, foliola firmiuscula obscurius pure viridia, dentibus sat angustis acute cuspidatis; foliola sepalorum angusta, petala pallida, styli minus hirsuti.

Sdml. Vårdinge, i hela socknen kanske den allmännaste af alla *Afzelianæ* (S. AT), men annorstädes ej funnen (ej ens

[1] Sic dicimus ff. foliolis simpliciter serratis.

i närheten, hvarken vid Saltskog af mig och BERLIN eller i Västerljung af LINDMAN eller i Sparreholm-Malmköpingstrakten af ERIK ALMQUIST).

5. Var. *virf. nummularia* AT »Stud. &» pag. 42: f. localis mælarensi-roslagica, *lati-*, *hirti-*, »*grund*»-f. — *præ-*, foliola firmiuscula subcontorta lætius viridia e canescenti vel sæpius glaucescenti, ± rotundata vulgo e quadrangulo rarius ex obovato, dentibus (in typica f.) brevibus latis fol. infimorum obtusiusculis (cfr. var.); foliola sepalorum ± lata, petala a basi lata, saturate — pallidius rosacea. — Huic subjungitur var. *tenuidens* AT »Stud. &» pag. 41, differens dentibus elongatis subangustis (vid. fig. 60 in »Stud. &»); rarior comes f. typicæ in eamque transiens.

Rosl. från Gräsö till Ornö allmän (A. BERLIN m. fl.); Mäl. Stockholms- (S. AT m. fl.) och Svartsjötrakten (G. BLADINI) äfven allmän; i n. till Sigtuna (A. BERLIN) och Knifsta, Ledinge (ERIK ALMQUIST). — Var. *tenuidens* h. o. d. med hufvudfn; orig.-busken i Hort. Berg. (*kortblads-f.* till v. *incrassata*).

6. Var. *Holmii* MTS. Mpds fl. pag. 130 (sine descriptione): ff. locales norrlandicæ, a v. *nummularia* certis notis vix discernendæ, foliolis colore vulgato typi *placidæ* sublurido, apice elongato etiam in fol. infimis conspicuo (vid. fig. 63), dentibus fol. inferiorum sæpe obtusis. Tres ff. distingui possunt: 1) var. *solanifolia* MTS. in sched., *helsingica*, »*grund*-f.», foliolis crassiusculis subrotundis basi latissima; 2) var. *Holmii* MTS. sensu strictiore (subjuncta var. *oligoloba* MTS. Mpds fl. pag. 130), *medelpadica* et *australi-angermana*, »*grund*-f.», foliolis subelongatis; 3) f. *boreali-angermana*, *præ*-f., foliolis elongatis basi minus lata repande profunde grosse glandulose duplicato-serratis.

Häls. Hudiksvall (MATSSON; orig.-lok. för var. *solanifolia*); Mpd Alnön flerstädes samt Sundsvall (E. COLLINDER, C. A. NORDLANDER), Brämön (var. *oligoloba*); Ång. Nora, Vårdsöre (F. JONSSON), Nordingrå, Ulfvik (E. COLLINDER; från samtliga dessa Medelpads- och Ångermanlands-lokaler v. *Holmii* s. str.), Nätra sn, Bäck och Öden (E. COLLINDER; från dessa båda lokaler ofvannämnda *præ*-f.).

R. Afz. virf. moelnboënsis × obtusata.

Sdml. Långbro vid järnvägen samt Långbrohage (S. AT), Sjunda (ERNST ALMQUIST); de tre ffn ganska olika sinsemellan, som vanligt är med hybrider.

R. Afz. virf. nummularia × obtusata.

Stockholm, Danviksbergen (S. At). — Ganska egendomlig, pyknocepal och heteracant.

29. *R. Afz. vir.* *elata Mts. Neum. fl. pag. 359.

Bild 64 (a-blad löst; Ög. Ö sn, Brönnnestad: P. A. Issén). Foliola glabra, firma (pæne coriacea), subnitidiuscula, lætius



Bild 63. Virf. Holmii.

subluride viridia subtus sæpius e glaucescenti, maxime omnium *vir.* elongata, basi nunc cuneata (fol. superiorum tum forma totius folioli anguste rhombiformi, vid. fig.) nunc relative lata rotundata, parte apicali contigua elongata marginibus subrectis vix acuminata, fol. infimorum quoque subacutata, remote patenter profunde acriter serrata, dentibus dorso typice longissimo margine antico recto vulgo longiusculo apice ± obtusiusculo nunc breviter cuspidato recto nunc longe acuminato extrorsum flexo vel rarius subaccumbenti; aculei media parte sat firma ± porrecta apice brevi declinato

sæpe in surculis floriferis deficientes; foliola sepalorum vulgo latiusculæ porrecte dentata; petala angusta saturate rosacea; pseudocarpia oblonga—anguste pyriformia longe pedunculata.

Motsvarar noga *gl.* **hebescens* med dess varieteter (jfr Bihanget) *rufula* och *bathyphylla*, så att dessa senares bilder, 71 och 72, låta sig förträffligt använda till identifiering äfven af ytterlighetsff. af *elata*, och hvad som i »Skand. ff. af *R. Afz.* s. *glf.*» sid. 102 anföres för att karakterisera *gl. hebescens*



Bild 64. Vir. elata.

i förhållande till *contracta* är ord för ord just det som utmärker *vir. elata* till skillnad från *placida* (t. o. m. en så tillfällig sak som benägenheten för tagglöshet). Den likhet, jag i »Skand. ff. af *R. gl.*» sid. 11 framhöll, mellan *bathyphylla* och en *connivens*-f., finnes i ännu högre grad mellan ff. af *elata* och *concolor*, och just från denna har jag funnit *elata* mest svårskild, då den uppträder i magra ff. med mindre väl utvecklade blad, tänderna mer tättstående med inåtböjda toppar; vid närmare granskning upptäcker man dock typiska *elata*-tänder med lång, rak rygg och smalt utdragen (ehuru

aldrig spetsig) topp, sådana man aldrig träffar hos *concolor* åtminstone på de nedre bladen. Öfver hufvud förefaller *elata* som en urtyp med förbindelser åt många olika håll; bladen äro ej sällan halfglaucescenta (jag kallade den också en tid »semiglauca» innan jag upptäckte dess identitet med *elata*); äfven till *canina* synes denna gå närmare än de flesta andra *Afzelianæ*. — Från sina *hirti*-ff., *tenuata* och *coriifolia*, är den utan tifvel bättre afskild än någon annan *vir*. från sin motsvarande *virf*.

Har jämte *gl.* **connivens* den största utbredningen af alla *Afzelianæ*, i det närmaste hela det område, där sådana förekomma: Mpd Selånger, Hof (*super-elatophylla* Mpds fl.), Njurunda, Solberg och Nyland (E. COLLINDER); Häls. Ilsbo (MATSSON); Mäl. Sundbyberg (F. & E. LÖNNKVIST), flerestädes på Svartsjölandet (G. BLADINI), i n. Hallkved i Funbo (ERIK ALMQVIST), i v. Strängnäs flerestädes (G. SAMUELSSON, E. KÖHLER), Vallby (M. A. LINDBLAD); Ög. kusttrakten flerestädes (P. A. ISSÉN, J. A. LEWIN), Motala (WINSLOW); Sm. Västervik (A. LUND, WINSLOW),[1] Oskarshamn (O. KÖHLER, *per-acrotomophylla* MATSSON), Sandvik, Mjöhult (K. A. SETH), Femsjö? (enl. ex. af E. FRIES, med påskrift »Smol.»); Blek. Karlskrona, Vämö (R. ZACHRISSON m. fl.); Sk. Åhus, Espet (F. & E. LÖNNKVIST), Stenshufvud (enl. ex. i Lunds Bot. mus.); Hall. enl. Neum. fl.; Gbg och Boh. flerestädes; Norge efter s. och v. kusten mångenstädes till Lofoten (J. M. NORMAN).

Funnen i alla modikationer (dock ingen *hirtelli*-f.), äfven *ob*-fn mindre sällsynt än hos öfriga grönbladiga (bl. a. den afbildade östgöta-fn[2] samt FRIES' Smålands-f. med enkelsågade blad, en sällsynthet bland *ob*-ff.). — Uppträder dels i den ofvan skildrade och afbildade ursprungliga, mer *concolor*-lika fn med m. el. m. rombiska, mycket smalbasiga, djupt sågade blad, dels i ett slags *bredtands*-f. (lik *gl. bathyphylla*) med grundare sågning, särdeles skarp, den raka tandryggen mycket långsträckt; bladbasen är ofta rundad (så på den Medelpad-f. MATSSON bestämt till *elatophylla*),[3] bladtoppen

---

[1] Ettiketterad som *R. lithocarpa* n. sp.; så vidt jag vet ingenstädes beskrifven, hvarför MATSSONS goda namn har företräde.

[2] Egendomlig därigenom att endast en del skott äro *ob*-f., ungefär lika många ha icke-ciliöst foder. Enligt P. A. ISSÉN finnas på lokalen två buskar af denna form på så stort afstånd, att de måste vara självständiga buskexemplar; båda ha den nu nämnda egendomligheten, som sålunda visar sig frökonstant (jfr »Stud. &» sid. 66, mellersta stycket).

[3] Alnö-fn är en särdeles bladfrodig *placida*.

någon gång tämligen kort (så hos den hithörande *acrotomophylla* MTS.); sådana ff. utgöra om man så vill äfven ett slags *kortblads*-f. På det material som står mig till buds har det varit mig omöjligt att mellan dessa ff. finna bestämda gränser. Däremot har det bland de ff. jag allt hitintills ansett för god *elata* i sista stund visat sig möjligt att särskilja en del som tydligt motsvarande *vir.* till *virf. trichelloides*, hvars åtskiljande från *tenuata* gjordt mig oändligt besvär men ändtligen tycks ha lyckats mig; och jag finner, att MATSSON med vanlig skarpsynthet redan för länge sedan urskilt den under namn af *turbatrix* (ett välförtjänt namn, den har verkligen vållat »förvirring»). Upptäckten har gjort mig så mycket större glädje, som efter allt utseende *turbatrix* och *trichelloides* representera den saknade motsvarigheten till *gl.***labrosa*, respektive *gl.*-f.**glaucifrons*; bladform och sågning är så godt som identisk, utbredningen företer äfven stora öfverensstämmelser. Tills vidare må de emellertid stå kvar under *elata* och *tenuata*, tills deras förhållanden hunnit bli tillräckligt bekanta.

Var. *turbatrix* MTS. in sched.

Differt foliolis forma et serratura fere omnino *gl.* **labrosæ* (quales demonstrant figg. 84, 85 in »Skand. ff. af *R. gl.*»): forma ad oblongam vergenti (numquam ad rhombiformem), serratura minus acri remotaque, dorso dentium breviore; fol. color sæpe obscure viridis, petalorum pallidius rosaceus. — Verisimiliter ut propria subsp. *Venosis* adnumeranda.

Ff. som jag anser säkert hithörande äro funna: Rosl. Värmdö, Svartsö (A. BERLIN), Ö. Åkers sn, Brammarboda (G. FORSSELL), Sthlm Frescati hage (S. AT), Långholmen (J. LAGERKRANZ), Danviksbergen och Sundbybergstrakten (F. & E. LÖNNKVIST); Mäl. Gunnarholmen n. Svartsjö (G. BLADINI); Sdml. Saltskog och Turinge sn Sundsvik (A. BERLIN); När. Örebro (J. G. GUNNARSSON); Ög. Täby (P. A. ISSÉN; orig.-fn).[1]

Grund-f., *per*- och *præ*- funna (orig.-fn af MATSSON betecknad som *sub*-f., i mitt ex. *grund*-f.; en icke allt för ovanlig variation på samma buske). — Örebro-fn afviker genom mycket smal bladbas (särdeles nederbladen likna dem på bilden af v. *concavata* i »Skand. ff. af *R. gl.*»); ser rätt egendomlig ut, äfven genom nederbladens mycket aftrubbade, breda tänder (v. nova *nericiensis* AT).

R. Afz. vir. elata × *Normaniana.*

Sh. Åhus, Espet vid bron, i samma rosasnår, som bildas af föräldrarna (se inledningen); funnen af F. & E. LÖNNKVIST.

30. *R. Afz. virf.* ***tenuata** MTS. Neum. fl. pag. 364, »Stud. &.» pag. 10, 39.
(Hirti-elata.)

Hort. Berg. n:is 1, 2, 2 ½.

Bild 65 (upptill f. primaria, skott och löst a-blad, Djursholm, Tunsta: L. RIBBING; nertill var. *trichello-chlora* MTS., skott och lösa a- och b-blad, Oskarshamn: O. KÖHLER), 66 (v. *impedita* MTS. Neum. fl. sid. 364, skottbas med a-, b-, därofvan lösa e-, d 1-, c-blad, Sk. Farhult: WALLENGREN); »Stud. &» bild 56—58.

A præcedenti differt foliolis hirsutulis (vulgo solum infra, sat parce), ceterum vix nisi (ut semper fere in hirtifoliis) basi fol. rarius cuneata vulgo angustissime subrotundata, serratura minus profunda dentibus paullo brevioribus et latioribus. Color fol. læte e canescenti viridis, petalorum læte rosaceus; pseudocarpia anguste pyrimorfia pedunculo nunc brevissimo nunc elongato. Aculei pallidi vulgo parci (subinde pæne prorsus deficientes) graciles rectiusculi haud raro paullum declinati. Foliola sepalorum typice sat angusta.

Från öfriga *virf.* med smal bladbas skiljer sig *tenuata* (som ofvan sagts stundom med svårighet i följd af den stora föränderligheten) genom lifliga färger (bladens i ljust gråaktigt), aflångt oval bladform med utdragen toppdel, n. raksidig utan udd, m. el. m. märkbar ännu hos a-bladet och i förening med den likformade basdelen ofta gifvande hela bladet en tendens åt svag rombform (se d-bldt på skottet upptill i bild 65), vidare öppen och skarp sågning, tänderna med bred bas, raka kanter, ryggkanten långdragen, toppen med kort udd, rak eller utåtböjd, sällan inåt — (a-bladets karakteristiska sågning se bilden till v. uppåt); beväpningen genomgående svag, blomskotten ofta alldeles tagglösa (så hos MATSSONS orig.-ex. i Upps. Mus., Sth. Danviken: J. A. LEFFLER). — Från sin *bredtands-* och *kortblads-*f. **coriifolia*, så olika denna i sin fullt utbildade typiska form kan tyckas vara, skiljes den endast genom relativa karaktärer, och verkligt

skarp gräns finnes icke; den hit förda Farhult-fn af *impedita* liksom Visby-ffna af *coriifolia* kunna tjäna som exempel på de mellan-ff. som träffas snart sagdt öfverallt i det gemensamma utbredningsområdet.



Bild 65. Virf. tenuata (upptill); trichello-chlora (nedtill).

Vid utbredning, men endast fläckvis ymnigare förekomst (t. ex. vid Djursholm): Mpd (se under *coriifolia*), Rosl. Väddö, Ortala och Frötuna (A. BERLIN), ö. Ljusterö (E. LINDEGREN), Gregersboda (H. & A. FRIES), Värmdö Aborrvass, Ornö, Västerhaninge sn, Ribby (A. BERLIN), Nynäs (T. KROK)· Stockholms-trakten mångenstädes (K. F. THEDENIUS, C. F.

NYMAN m. fl.); Mäl. mångenstädes men som det synes knappt ymnig, i n. till Funbo, Hallkved (ERIK ALMQUIST), i v. till Vstml. Kvicksund, Nyckelön (T. KROK); Sdml. Vårdinge, Långbro hage (endast en buske sedd: S. AT), Västerljung, Grönsö (C. Lindman); Ög. V. Husby, Hylinge och Ludden (C. STRÖMFELT), Skönberga, Viggeby och Horn, Greby, (P. A. ISSÉN); Smål. Ö. Ed (F. NILSSON), Västervik, Ekvik (ERNST ALMQUIST), Oskarshamn (O. KÖHLER; v. *trichello-chlora* MTS.), Ljuder (G. R. ELGQVIST); Gtl. Isume (enl. ex. af WITTBERG);



Bild 66. Virf impedita.

Sk. i v. (SCHEUTZ m. fl,; var. *impedita* MTS.); Vg. Billingen, Ryd (ERIK ALMQUIST), Kinnekulle (P. LUNDQVIST, WINSLOW); Norge mångenstädes vid Kristiania-fjorden (M. BLYTT, m. fl.).

Funnen i alla modifikationer utom *ob*-f. — Var *impedita* är en särdeles kraftig f., knappt skiljbar från svagare *coriifolia*-ff.; den af MATSSON beskrifna är *sub*-f., den här afbildade *gr*-f. Utom de skånska torde hit kunna räknas Kinnekulle-ffn (och den gottländska?). Var. *trichello-chlora* (den till denna art hörande fn) utmärkes af sina korttoppiga blad och torde vara *hirti*-f. till den äfven från Oskarshamn stammande v. *acrotomophylla* af *vir.* **elata*.

Var. *trichelloides* AT »Stud. &» pag. 39 (solum nomen).[1]
(Hirti-turbatrix.)

Differt a primaria iisdem ipsis notis, quibus supra *vir. turbatrix* ab *elata* est definita, illi certe quam *tenuatæ* magis affinis.

Utbredning i hufvudsak som *vir. turbatrix*, endast något mer vidsträckt och ställvis rätt ymnig (ss. Mölnbo, Stockholm, n. Mälaren; i just samma trakter är äfven motsvarande *gl. *labrosa* ymnigt förekommande): Rosl. funnen på många ställen från Öregrund till Ornö (A. BERLIN, H. HESSELMAN, J. HAMNER, G. LUNDQVIST); Stockholms-trakten ex. orig. lokalerna Stocksund, Skansen, Manilla (S. AT); n. Mäl. Holm s:n Sjö och Knifsta på många ställen (ERIK ALMQUIST), Svartsjölandet sällsynt (G. BLADINI), Sollentunaholm och Munsö (A. BERLIN), Sundbybergstr. (F. & E. LÖNNKVIST); v. Mäl. Öfverselö (N. HALLSTEN), Vstml. Kvicksund Åholmen (T. KROK), Köping flerestädes (Fkn AGNES SAHLIN); Sdml. Vårdinge mångenstädes (S. AT), Nyköping, Isaksdal (F. AULIN), Vg. Hvarf och Fårdala (ERIK ALMQUIST).

Grund-f., *per*- och *præ*-f.[2] vanliga, *sub*- sällsynt och svagt utbildad (jfr *turbatrix*). — *Trichelloides* är en af de första Rosatyper, som jag urskilt; jag insåg samhörigheten af de noga studerade buskarna vid Stocksund, Manilla samt uppgången till Skansen (likså med ex. från Roslagen; de flesta Mölnbo-ffna ansåg jag höra under den mångformiga *moelnboensis*), men begick det misstaget att till dessa föra *tenuata* från Hort. Berg., på grund af dennas skiljaktighet från vissa som säker *tenuata* då af MATSSON och mig ansedda ff. (särskildt en Mölnbo-f., som jag nu för till *hirti-dinota*). Beskrifning och bilder i »Stud. &» komma därför, i enlighet med detta arbetes plan, att uteslutande hänföra sig till denna »pseudo-trichelloides». Som förut sagts, ha först nu, vid slutfördelningen mellan *silvescens*- och *tenuata*-området, de verkliga särmärkena mellan dessa och *trichelloides* blifvit mig

---

[1] Descriptio figuræque pertinent ad f. primariam **tenuatæ*, quam l. c. non rite definivimus a *trichelloide* notis mere habitualibus, quare f. in H. B. crescens *tenuatæ* ad *trichelloidem* habitum similem gerentem traducta est a *tenuata* tum nobis non satis nota.

[2] Frön af en sådan, utmärkt vackert utbildad *præ*-f. såddes 1903 i Hort. Berg.; af denna frösådd uppkom en buske (blommande 1910), i öfrigt fullkomligt lik föräldrabusken, men med enkelsågade blad (se inledningen, slutet).

klara: bladform af aflång typ, toppen n. som hos *tenuata* raksidigt utdragen mest utan uddbildning, färgen något gråaktigt mörkgrön, tänder alltid tätare än hos *tenuata*, ej utåtriktade, topptänderna n. parallela, tandbas n. så smal som hos *silvescens*, tillspetsning jämn med raka kanter och spetsig topp, i allmänhet utan udd; taggar n. alltid rikliga, violettbruna, rätt kraftiga, rakt utstående, någon gång på skottens öfre del starkt kloböjda; kronblad oftast breda, än bleka, än med hög rosafärg. — Liksom *tenuata* i *coriifolia* har sin bredtands- och kortbladsform, så denna i *dentillata*.

31. *R. Afz.* *coriifolia Fr. Nov. ed. 1.[1]

Syn. **Bergiana* v. *evoluta* A. & M. »Stud. &» pag. 51.

Bild 67 (typen; Djursholm vid Tunsta: L. RIBBING), 68 (var. *mesostata* MTS., Mpd Njurunda: C. A. NORDLANDER).

Subsp. præcedentis f. *brachyphylla*, *latidens*, foliolorum basi late rotundata dentibusque validis (cfr fig. 67 et 65) præcipue distincta; typice foliolis »coriaceis» (secundum descr. orig.) læte canescenti-viridibus suboblongis (»fol. subobtusa»: descr. orig.), dentium dorso longissimo subrecto apiculo recurvo brevissimo obtusiusculo, fol. sepalorum oblonge lanceolatis; at vv. minus bene evolutis cum præcedenti omnino confluens.

Den bäst utvecklade, typiska *hirti*-fn liknar mest Gr. *Bergianæ* (hvilket förklarar både placeringen och namnet i »Stud. &»), skild från dessas kortbladstyper (ej alltid så alldeles lätt!) genom långdragna, åt aflångt gående blad af ljusgrå färgton, afgjort djupare och öppnare sågning, med långa tandryggar, i allmänhet raka och slutande med karakteristisk udd, mycket kort, tillbakaböjd och något trubbig, samt lifligt rosafärgade kronblad. Mer småbladiga *tersi*-ff. med smalare bladbas och mindre kraftiga tänder förmedla som framhållits en gradvis öfvergång till *tenuata*.

---

[1] I Lunds Bot. Museum finnas 3 orig.-ex., med egenhändig påskrift af FRIES, från olika år men noga stämmande med hvarandra liksom med den rätt utförliga och utmärkt karakteristiska beskrifningen — att den äfven passar väl in på det för *glf.* **Bladinii* (*coriifolia* i »Stud. &») karakteristiska, visar hur liten skillnaden i själfva verket är mellan de grön- och blågrönbladiga (FRIES' färgbeteckning »virescens» kan tydas på båda). Äldre rodologer, som CRÉPIN och LEFFLER, visa genom talrika bestämningar, att just denna FRIES' ursprungliga (af honom senare med *crassifolia* förblandade) *coriifolia* äfven för dem stått som typen; MATSSONS *cor.* v. *genuina* i Neum. fl. afser också hufvudsakligen denna.

Vidt spridd, allmännast i sö., för öfrigt mest förekommande som enstaka, spridda buskar, särdeles typ-fn mindre



Bild 67. Virf. coriifolia.

vanlig: Ång. Nordingrå, Nyland, Dalsberget (E. COLLINDER), Hemsö, Nordanö (G. NORDLANDER); Mpd mångenstädes (E.

COLLINDER m. fl.; *mesostata MTS., delvis äfven *pseudosilvescens MTS.); Rosl. från Gräsö (A. BERLIN) till Nynäs (T. KROK) samt Stockholmstrakten (S. AT m. fl.) mångenstädes; Mäl. i n. Taxnäs i Fröslunda (C. LINDMAN), i ö. Svartsjölandet mångenstädes (G. BLADINI), Munsö, Norrby (A. BERLIN), Salem s:n Hvitsand (S. AT); Sdml. Vårdinge, Hjortsberga (G. BLADINI), Nyköping (C. INDEBETOU); Ög. mångenstädes; Sm. Femsjö (E. FRIES); Gotl. Visby, Dalhem m. fl. st. (MATSSON, K. JOHANSSON m. fl.); Vg. både i ö. (ERIK ALMQUIST) och v. (G. BLADINI); Gbg (WINSLOW) samt omgifvande trakt, ex. Särö (SCHEUTZ m. fl.), Brännö (G. BLADINI); Boh. Marstrand (F. ELMQUIST), Norum s:n (J. A. LEFFLER); Norge vid Kristianiafjorden, Asker och BÆRUM (C. TRAAEN).



Bild 68. Virf. mesostata.

Grund-f. och *sub*-f. (v. *aberrans* LEFFLER). — Nästan rundbladiga starkt ludna, tjockbladiga *lati*-ff. förekomma mångenstädes (ex. Stockh. Danviksbergen; Ög.); det var dessa som framför allt afsågos med namnet *evoluta* i »Stud. &», hvarför detta namn för sådana ff. kan användas, om de befinnas förtjäna eget namn (liksom den analoga och ganska lika **Bergiana* v. *rotundatella* MTS.). — Var. *mesostata* MTS. Mpds fl. s. 130, dit jag äfven vill föra Ångermanlands-ffn, utgör

så fattad norrlandsrasen af *coriifolia*, ett mellanled åt *tenuata*, aldrig utbildad till artens fulla typ. MATSSON har l. c. häraf en v. *stenobasis* fr. Sundsvall, enligt namnet således att hänföra till *tenuata*, och jag har äfven själf från Njurunda (Nyland: C. A. NORDLANDER) sett sådana smalbasiga ex. blandade med bredbasiga. Att döma af de sistnämnda förefaller det, som om den norrländska *coriifolia* (liksom norrländska raser af andra arter) ej utdifferentierats till full åtskillnad mellan smal- och bredbasiga ff., och att sålunda båda slagen af ff. kunde bibehållas under *mesostata*. En norsk f. (fr. Bærum) motsvarar på det nogaste *gl. insertella*.

Var. *dentillata* AT in sched.

Bild 69 (till h. lösa a-, b- och c-blad; Svartsjö, Gunnarholmen: G. BLADINI).

A *coriifolia* (cujus vv. minus bene evolutæ *tenuatam* versus tendentes sæpe simillimæ) differt serratura haud remota nec patenti (vid. fig. 69), dentibus a basi sat angusta æqualiter acute cuspidatis itemque secundariis sat frequentibus minutis paullulum modo extrorsum versis. — *Coriifoliæ* parum, *trichelloidi* nimis affinis.

Utbredningsområdet är i hufvudsak gemensamt för *dentillata* och *trichelloides*; i en trakt förhärskar (eller förekommer uteslutande) den förra, i en annan den senare: Rosl. som det synes allmän från Hargs hamn och Gräsö till Ornö (A. BERLIN); Stockholms-trakten likaledes allmän (S. AT, J. LAGERKRANZ, A. BERLIN), Sundbyberg och Bromma, Norrbyskogen (F. & E. LÖNNKVIST); Mäl. Rosersberg (S. AT), Askskäret i Görväln, Svartsjölandet på många ställen (G. BLADINI), Munsö (A. BERLIN); Sdml. Södertälje (A. BERLIN), Mölnbo (orig.-fn, endast ett par buskar funna: S. AT); Ög. Ö. Ny mellan Grindtorp och Stegeborg (P. A. ISSÉN), Motala (WINSLOW); Vg. Billingen, Ryd (ERIK ALMQUIST.)

Grund-f., *sub*-, *per*- och *super*-f. kända. — Liksom dess nära släkting *trichelloides* är *dentillata* en af de tidigaste af mig urskilda *virf.* och har liksom denna gjort mig mycket arbete. För karaktärernas likhet förde jag den till »*evoluta*», men tändernas »indoles» var här främmande, utan att jag likväl kunde få skarp gräns mot de mindre väl utvecklade ffna af den antagna hufvudarten, tills uppdagandet af grundskillnaden

mellan *trichelloides* och *tenuata* gaf mig en lösning af problemet; de för den förra karakteristiska tätare och parallelt riktade tänderna gåfvo äfven här en som det tyckes fullt distinktiv skiljekaraktär. Skillnaden mot *trichelloides* visar sig däremot vara endast relativ; det afbildade exemplaret visar ju dennas smala bladbas samt knappt bredare tänder (endast något kortare) men är med full säkerhet endast en svagare skottvariation af den fullt typiska Gunnarholms-*dentillata*.[1]

R. Afz. virf. coriifolia × *crassifolia.*
Rosl. Gräsögård och Värmdö, Hästnacken (A. Berlin).



Bild 69. Virf. dentillata.

R. Afz. virf. coriifolia × *dentillata.*
Värmdö, Hästnacken, med föräldrarna (A. Berlin). — *Sub*-f. liksom den samväxande *dentillata.*

R. Afz. virf. coriifolia × *lepidina.*
Värmdö, Hästnacken (A. Berlin).

R. Afz. virf. coriifolia × *Matssonii.*
Svartsjö, Hammarlotten i en trädgårdstäppa nära bron; stort snår (G. Bladini).

R. Afz. virf. coriifolia × *R. mollis.*
Rosl. Ornö, Sundby (A. Berlin).

---

[1] Märk att denna inskränkta lokal — en helt liten holme — är enda lokalen i trakten för motsvarande *vir. *turbatrix!*

R. Afz. virf. coriifolia × *vanescens.*
Svartsjö, Hammarlottsängen i en stor *coriifolia*-buske (G. BLADINI).

R. Afz. virf. mesostata × *obtusata.*
Mpd. Njurunda, Solberg (E. COLLINDER). Som samma hybrid är jag böjd att anse den af MATSSON i Mpds fl. som *medelpadica* uppförda fn från Skön vid kyrkogårdsmuren.

R. Afz. virf. dentillata × *Matssonii.*
Svartsjö, Hästhagen (G. BLADINI).

R. Afz. virf. dentillata × *placidinula.*
Sth. Solna (A. BERLIN).

R. Afz. virf. dentillata × *trichella.*
Svartsjö, Hästhagen (S. AT & G. BLADINI).

Tillägg.

Sedan ofvanstående skrefs, har jag varit i tillfälle att fullständigt genomgå de BERLIN'ska, mycket stora samlingarna, äfvensom kollektioner från O. DAHL och bröderna LÖNNKVIST. De nya därunder gjorda fynden meddelas här som tillägg till själfva afhandlingen.

Sid. 6: Redan i södra Helgeland förhärska *glaucæ* öfver *virentes,* enligt DAHL's samlingar.

Sid. 9: Ytterligare en hybrid mellan grön- och blågrönbladiga är jag böjd att se i en mycket egendomlig f., tagen af BERLIN vid Gräsö klockargård på en mycket rosarik lokal; den skulle i så fall antagligen vara *glf. mælarensis* × *virf. roslagica* (eller möjligen *pectinatula* eller *crassifolia;* alla dessa samväxa med den ifrågavarande fn). — BERLIN's samlingar visa samma rikedom på *virf.*-hybrider som BLADINI's från Svartsjö, på samma sätt bröderna LÖNNKVIST's från Stockholmstrakten. Men ingen hybrid mellan blågröna har jag trots ifrigt sökande i dessa samlingar lyckats finna.

Sid. 13: Frågetecknen vid *vir. turbatrix* samt *virf. trichelloides* och *dentillata* bortfalla; de talrika BERLIN'ska ex. af dessa ff. bekräfta riktigheten af den systematiska plats de här erhållit.

Sid. 15: Diagnosis Subgr. *Venosarum,* insertis **turbatrice *trichelloidi *dentillata,* quoad formam foliorum dentiumque est modificanda.

Sid. 16: **concolor* mångenstädes i n. Rosl. från Forsmark till Össebygarn, men ej funnen i södra (BERLIN).

Sid. 19 och följ.: **Leffleri* v. *helsingica* Rosl. Värmdö, Skälvik, Nynäs; v. *vanescentifolia* Vaxholm och Värmdö, Svartsö, på sistnämnda lokal tydligt öfvergående i *helsingica* (liksom i Vårdinge). En med Nynäs-fn af *helsingica* samväxande synes vara *helsingica* × *lepidina* (BERLIN). — Var. *hallandica* återfanns sommaren 1911 af G. BLADINI vid Göteborg, Landala (ex. förut af mig misstagna för *glf.*).

Sid. 28: *lepidina* × *Matssonii* äfven Värmdö, Svartsö (BERLIN).

Sid. 30: **complens* äfven vid Furusund och Värmdö, Hästnacken (BERLIN). På senare lokalen äro funna 3 olika ff., däraf en med rätt bred bladbas.

Sid. 32: **vanescens* Ornö; på Värmdö många lokaler (BERLIN).

Sid. 35: *Matssonii* × *roslagica* Värmdö, Svartsö (BERLIN).

Sid. 40: *Bergiana* × *roslagica* äfven Värmdö, Svartsö (BERLIN). — En af BERLIN vid Skälvik tagen *virf.*, otvifvelaktigt hybrid äfven den, skulle jag utan synnerlig tvekan anse för *Bergiana* × *trichelloides*, om den ej vore så taggfattig (blomskotten n. tagglösa), under det både *Bergiana* och *trichelloides* äro genomgående taggrika typer. För den som har någon vana vid igenkännande af spontana hybrider — själf har jag drifvit denna sport i snart 50 år inom ett betydligt antal släkten, alltsedan jag i Skåne 1864 började syssla med *Rumex*-, *Triticum*- och *Lolium*-hybrider — är det ingen större svårighet att konstatera en Rosaforms hybriditet, om man däraf har godt material och närmare känner traktens Rosa-flora; mycket svårare är att med någon säkerhet utfinna dess föräldrar, i de flesta fall t. o. m. omöjligt, om ej kollektionen innehåller de i grannskapet förekommande Rosaffna någorlunda fullständigt. I fråga om flera mig sedan åtskilliga år välbekanta Mölnbo- och Svartsjö-hybrider har jag flera gånger fått ändra åsikt om de i kombinationen ingående, innan jag kom till ett som mig syntes ur alla synpunkter tillfredsställande resultat; jag är också ganska säker, att i afseende på hybrid-kombinationer, som i detta arbete angifvits som otvifvelaktiga, andra rodologer skola hysa olika mening. Hufvudsaken för mig har varit att konstatera det stora antalet hybrider mellan *virf.*-typer samt att ge en ungefärlig föreställning om hvar och en sådan hybrid, hvilket lättast kunnat ske genom angifvande af de sannolika föräldrarna.

Sid. 46: I BERLIN'ska samlingarna finnes fullkomligt glattbladig *dinota* ytterligare från Gräsö, Öregrund, Östhammar, Häfverö, Furusund, Ljusterö, Norrskäret vid Värmdö, Ulfsunda n. Sthm, Spånga s:n Julsta, Järfälla s:n Välberga, Svartsjölandet Lullehofsbro (det vill således synas, som om n. Rosl., kanske äfven n. Mäl., vore att inräkna i dess östliga hufvudområde); dessutom Sdml. Vårdinge s:n Usta. Som ytterligare förbindelseled mellan *dinotas* båda hufvudområden tillkomma två WINSLOW'ska lokaler: Dlsl. Köpmannebro och Gbg Tjössö (ej liknande den Marstrandska *deminuens*).

Sid. 47: Var. *adaugens* är funnen flerestädes i sö. Norge, däribland vid Sandefjord, där äfven motsvarande *gl. platyschista* är funnen (Fkn B. MARKMANRUD).

Sid. 48: En särdeles paradoxal f. från Kinnekulle, Råbäck (WINSLOW), torde vara *dinota* × *mollis*. Liksom den Sundbybergska *grossi-*

dens × *mollis* visar denna relativt ringa arf af *mollis* (taggarna och den ytterligt starka glandelrikedomen i bladkanter och på bladskaften.

Sid. 50: I n. Rosl. tycks **limitata* ha ganska ymnig förekomst, under det den i s. ej at BERLIN är tagen. N. Rosl. är öfverhufvud taget till sin Rosa-vegetation afgjordt mer norrlandslikt än s. Rosl.

Sid. 51: En utmärkt väl utbildad uddtandsf. af **limitata* har BERLIN tagit i Rosl. Rimbo samt Gräsö. — En f. från Gräsö kan möjligen vara *limitatas* hybrid med *canina* **stimulatidens*.

Sid. 54: Äfven **collinalis* har en vacker uddtandsf., funnen af BERLIN vid Ulfsunda n. Stockholm. — Sannolikt hybrider äro ff., tagna af BERLIN vid Vinterviken n. Stockholm (*collinalis* × *trichelloides*) och Värmdö, Svartsö (*collinalis* × *inacutata*).

Sid. 58: Hybriden *crassifolia* × *lepidina* är äfven funnen på Gräsö (BERLIN).

Sid. 64: En utmärkt kraftfull *grossidens*-f. från n. Rosl. Valö (BERLIN), mörk- och tjockbladig, kan anses som begynnande *bredtands*-f. — På Värmdö, Svartsötrakten (där BERLIN mest botaniserade) tycks *kortblads*-fn af *grossidens* vara rätt väl utdifferentierad från den normala.

Sid. 81: Var. *Solnæ* är säkerligen att öfverföra till *dentillata*.

Sid. 84: Till **convicinalis* f. prim. synes äfven vara att föra en f. från Ög. Söderköping, Ramunderberget (J. G. GUNNARSSON).

Sid. 86: *Vir. placidina* är af BERLIN funnen Stockh.-tr. Järla och Solna, Nytomta; *virf. placidinula* Rosl. Gräsö, Vätö s:n Harg, Dalarö; Stockh.-tr. mångenstädes ner till Tumba; Mäl. Turinge s:n Sundsvik.

Sid. 87: *Virf. placidinula* × *trichelloides* funnen af BERLIN Värmdö, Krokholmen och Ulfsunda n. Stockholm.

Sid. 89: **Scheutziana* är af BERLIN funnen på Värmdö, Svartsö.

Sid. 93: Med var. *holmiensis* synas mig böra sammanföras de *bredtands*-ff. af var. *inacutata*, som enl. BERLIN's samlingar med sistnämnda v. mångenstädes i Rosl. förekomma. — Tydliga öfvergångs-ff. mellan v. *inacutata* och *lentescens* har B. funnit i trakten s. om Stockholm (ex. Tumba).

Sid. 123: Det bör anmärkas, att på de nordliga Roslagslokalerna BERLIN ej funnit typisk **tenuata*, endast öfvergångs-ff. till **coriifolia*.

———

Bihang.

I. Tillägg till »Skand. ff. af *Rosa glauca*».

Sid. 5 o. följ.: **connivens* är funnen i Ång. Nordingrå, Björnås och Bäckland (v. *anfracta*). Var. *cyclizans:* ytterligare funnen i sö. Sk. (F. & E. LÖNNKVIST), Marstrand (A. LINDSTRÖM); går i v. Norge

ända till s. Helgeland (O. Dahl); är artens *lati*-f. i s. och v., liksom *anfracta* i nö. Hur arten skyr inlandet visar sig i Vg.: på Billingen och angränsande silurberg saknades den (Erik Almquist); i Halle-Hunnebergstrakten och ö. därom fann G. Bladini den endast vid Främmestad (*angidens*-artad, som öfriga ff. från Väners-trakten), däremot vid Göteborg allmän och i n. Boh. på nästan alla besökta lokaler, äfven vid s. Bullaren, där tre rätt olika ff. anträffades, hufvud-fn, som *sub*- och *micro*-f., samt var. *angidens*, som *ob*- (ej förr bekant hos denna art) men med enkelsågade blad (ganska lik den vanliga *ob-contracta*).

Sid. 13: **Nordstedtii* är funnen i Sundbybergstrakten af bröderna Lönnkvist.

Sid. 25: Till **acmenophyllas* få fyndorter i v. Sverige ha kommit två nya: Vg. Halle-Hunneberg, Lilleskog samt Boh. s. Bullaren (G. Bladini).

Sid. 28: **labrosula* är både i Närke (J. G. Gunnarsson) och Vg. (enligt Erik Almquist's samlingar från ö. delen och G. Bladini's från v.) utan jämförelse den allmännaste af alla *Afzelianæ* samt utomordentligt rik på ff., däribland flera mycket vackra och intressanta, hvarför en fullständig utredning af ffna inom ett sådant mindre men rikt område på grund af studier i naturen vore högeligen att önska. Uddtands-ff. äro särdeles i Vg. ymniga och fullt lika väl utbildade som hos **saturella*, **Wahlenbergii* och **dilatans*, hvarför det torde vara på sin plats att äfven inom denna art de fullt utpräglade uddtands-ffna särskiljas som egen var.:

Var. *acuminans* At n. var.: differt apicibus dentium elongate subulatis.

Hit höra samtliga de Berlin'ska ff. jag förde till **dilatans* v. *schistodon* (l. c. sid. 59); misstaget visar, hur lätt analoga ff. af dessa båda typer kunna förväxlas (om skillnaden se l. c. sid. 27; märk äfven på bilden den ovala bladformen och de smala, tättstående, föga krökta tänderna).

I Norge går *labrosula* i v. åtminstone till Hardanger (S. K. Selland).

Sid. 37: **caninella* förekommer flerestädes i Örebrotrakten (J. G. Gunnarsson). Vid den undersökning af Västergötlands och inre Bohusläns rosaflora, som sommaren 1911 företogs af G. Bladini och Erik Almquist, fanns endast en ny lokal, Tengene (grannsocken till Lägnum, förut bekant lokal). Det vill synas, som om arten i Vg. endast funnes i Vänerstrakten och här hade sin västgräns.

Sid. 45: Af **grypacena* fann G. Bladini vid Tanum i Boh. utom den typiska en *angusti*-f. med öfvervägande jämbredt aflång bladform, således utan den normala vidgningen mot toppen. Jfr hvad ofvan sagts om bladvariationen hos *virf. collinalis* och *crassifolia;* det vill synas, som om uppträdandet af *angusti*-ff. med nu skildrade karaktär vore normalt för typer med vidgad bladtopp.

Sid. 48: Den förut ej i Göteborgstrakten anträffade **prolongata* fanns af G. Bladini på Brännö (lik Gottskärs-fn, ej så kraftigt utvecklad som vid Marstrand). *Lati*-ff. kunna enligt Lindström vara svårskilda från **prolatula;* tänderna äro dock alltid smalare, och van-

ligen förråder äfven något smaltoppigt och långt utdraget småblad *Halogenæ*-typen.

Sid. 51: **cuneatula:* När. Örebro (J. G. GUNNARSSON); Vg. Gerumsberget och Ålleberg (ERIK ALMQUIST), Lägnum (G. BLADINI). Genom dessa fynd visar sig förbindelsen mellan artens v. och ö. område tydlig. — Lägnum-fn hör till artens långbladiga typ med mer utdragen topp, sådan som den ursprungliga *cuneatula* från Hort. Berg. (l. c. bild 44, 45); de öfriga, särskildt Örebro-fn, till *Ahlfrengrenii*-typen (l. c. bild 46, 49) med korta, rundade blad med kort topp.

Sid. 53: **platychista:* Halle-Hunneberg ö. om Munkesten (G. BLADINI); ett för mig särdeles oväntadt fynd, då arten hittills endast är känd från västkusten (nu äfven från Norge, se ofvan sid. 132). Bättre utpräglad *kortblads*-f. än artens hittills bekanta kust-f., med ofta tvär eller t. o. m. intryckt bladbas; äfven är bladtoppen mer utdragen. Häri liksom i annat liknar den den nyss omtalade *cuneatula*-fn från Lägnum, hvars motsvarighet den väl är.

Sid. 54: **Gabrielssonii:* Orust, Morlanda (F. NILSSON); N. Helgeland, Brönnö (O. DAHL); genom sistnämnda fynd visar sig arten ha väsentligen samma utbredning som öfriga rent västliga typer (ex. **ovatidens* och **lævigata*).

Sid. 65—68 (jfr »Skand. ff. af R. Afz. s. glf.» sid. 99, anm. till sid. 64—76): Det länge önskade tillräckliga materialet för vinnande af klarhet öfver formsammanhanget inom centralområdet af gr. *Galactizantes*, särskildt ffna kring *galactizans* och *detruncata*, fick jag ändtligen sammanbragt sommaren 1911.

Uppslaget till uppredningen vanns genom en kollektion af TH. LANGE från Visby omgifningar norrut, uteslutande af *detruncata* och denna liknande ff. Utom den ganska snarlika *canina *glaucescens* Neum. fl. innehöll den 4 tydligt åtskilda Afzelianæ: 1) *detruncata;* 2) *cæruleata;* 3) *dilatans;* 4) en *dilatans*-lik, som tydligen i *detruncata* hade sin motsvarande kortbladsf., liksom *dilatans* i *cæruleata;* jag igenkände däri snart nog den mig aldrig förut fullt klara *ostrogothica,* som nu visade sig vara en från *dilatans* fullt afskild typ.

Det rikliga material jag så fick af *cæruleata*-ff. ådagalade tydligen artidentitet med *galactizans,* hvilken i Mölnbotraktens gynnsamma Rosalokaler utvecklat sig till ännu mer utpräglad kortbladsf. och därför synes böra ställas som typens hufvudf. Magrare ff. med smal bladbas och mer inåtlutande topptänder hade jag redan förut igenkänt som *cæruleata.* Större blef min öfverraskning att finna nästan fullkomlig öfverensstämmelse mellan Visby-*detruncata* och *fricans*-ff., tagna af min brorson i Vårdinge på kalkkullarna vid Sjunda; äfven här var omisskännligen art-identitet — MATSSON hade också redan 1901 bestämt en liknande *fricans*-f. till sin *detruncata.*

Sådan *detruncata*-lik *fricans* fann också min brorson på Västergötlands östliga kalkformation, jämte ff. af den typiska, västliga *fricans* med m. el. m. långuddiga tänder, bredare bladbas och utdragen, spetsad bladtopp, sådan den icke förekommer i Vårdinge. Han fann äfven här *ostrogothica* samt liksom vid Sjunda mycket sparsam *dilatans* men ingen *cæruleata.* Längre åt v. fann min svåger af alla dessa

endast *fricans*, i ännu mer uddtandade, bredbasiga och spetstoppiga ff., hvilka i min svågers samlingar från västkusten liksom i LINDSTRÖM's Marstrandssamlingar till min högsta förvåning visat sig öfvergå i *Almquistii* genom var. *koöensis*. Artidentitet mellan 3 så habituellt olika och af mig i långt skilda grupper placerade — hvarken *fricans* eller *Almquistii* hade dock velat riktigt passa där de varit ställda — hade jag aldrig kunnat ana. I valet, hvilken af de tre skulle betraktas som hufvudform, har jag stannat vid *Almquistii* ss. den utan fråga högst utvecklade, så mycket hellre, som namnen *detruncata* och *fricans* endast passa för de formkomplexer, hvaråt de blifvit gifna. Tabula systematica, sid. 13, visar hur jag nu tänker mig sammanhanget mellan här omtalade former.

Sid. 58: **dilatans:* Sdml. Vårdinge, Sjunda (ERIK ALMQUIST; endast ett par buskar funna, de enda i trakten); När. Örebrotrakten (J. G. GUNNARSSON); Vg. vid landsvägen i Falekvarna s:n samt vid Ålleberg (ERIK ALMQUIST; artens västgräns så vidt hittills är kändt).[1]

Sid. 60: Det som i ovannämnda Visby-kollektion skiljde **ostrogothica* från **dilatans* var: ej så i blåaktigt gående bladfärg, i följd af afgjordt svagare pruina-afsöndring; oval bladform med största bredden ungefär vid midten, ej som hos *dilatans* (med sin karakteristiska vidgning af bladtoppen) redan hos mellanbladen ofvan midten; sågning grof, tänderna ej så uddiga, i stället ofta en smula trubbiga. Allt detta har jag sedan funnit konstant hos de för öfrigt mycket växlande ffna från Ög., Vg., När., Sth.-trakten och Rosl., hvilka jag efterhand lyckats igenkänna som hithörande, särskildt sedan motsvarigheten mot *vir.* **grossidens* blifvit mig klar, hvilkens flesta characteristica gå igen hos *ostrogothica* och därigenom ofta varit mig till ledning. Variationen är som sagdt särdeles stark, ss. redan framgår af de arten väl karakteriserande bilderna 55—57 l. c. Den grunda sågningen, som den afbildade östgöta-fn visar och som jag ansåg för arten typisk, är en ej vidare vanlig ytterlighet; ff. ännu djupare sågade än Vårdinge-fn i bild 55 torde i själfva verket vara vanligare. Svårast att igenkänna har jag funnit de ff., hvilkas bladform närmar sig till aflång, därigenom att bladbredden håller sig n. lika ända till nära basen och toppen, hvilka, särdeles den senare, sålunda blifva m. el. m. aftrubbade—tvärhuggna; sådana ff. kunna bli ytterligt lika **labrosa*, skiljbara hufvudsakligen genom tätare tänder med mer böjd rygg, ljusare bladfärg samt kortare och mer hopade taggar. Hit hör det mesta af Visby-ffna äfvensom MATSSONS *alcima* (med *per-; super-alcima* anser jag däremot höra till **labrosa*) från Ög., hvaraf jag nu från P. A. ISSÉN erhållit ett utmärkt material; jfr »Skand. ff. af R. Afz. s. glf» sid. 97, där den föres till *caninella*, som emellertid kan anses säkert skild genom spetsad bladbas och topp (bladformen därigenom typiskt n. lansettlik), mindre skarpt ljusgrå, något black (ända till mörkgrön) bladfärg samt kortare tänder.

---

[1] Jag trodde mig i en på Koön af A. LINDSTRÖM funnen f. igenkänna *dilatans*, men efter all sannolikhet hör den till **labrosula*.

Hvad jag däremot på senast citerade ställe yttrat om förhållandet mellan *alcima* och *purpurella* synes mig fortfarande riktigt. Äfven denna sistnämnda vackra Bohusläns-f. hör otvifvelaktigt inom området af **ostrogothica*, och bild 70, både blomskottet, taggprofvet och kronbladet, ger en ganska typisk bild af artens ofvan skildrade *labrosa*-lika ff., för hvilka jag anser varietetsnamnet *alcima* användbart. Den purpuranlöpning, som gifvit anledning till namnet *purpurella*, är



Bild. 70. Gl. purpurella.

mycket vanlig särskildt hos Gottlands- och Västgötaff. Däremot har jag aldrig hos ffna från ö. Sverige sett en bladf. som bladet till v. på bilden, representerande en ytterlighet af *lati*-f. med bredt rundad bas och spetsad topp, en bladf. hvartill hos de öfre bladen af *purpurella* en m. el. m. stark tendens normalt kan iakttagas (e-bladet därför vanligen äggr. lansettlikt, hvartill äfven hos *angusti*-fn på bilden ett närmande visar sig). Som ofvan omtalats, äger en alldeles motsvarande skillnad rum mellan västsvenska ff. af *Almquistii-fricans* och östsvenska *fricans-detruncata;* säkerligen är *purpurella* därför

att betrakta som en västsvensk ras af **ostrogothica*. Troligen är *extensifrons* äfven en sådan, med mer utpräglad *lati*-karaktär, så vidt dömas kan af det mycket ofullständiga material som stått till mitt förfogande af denna och motsvarande *glf. Langei;* jfr bilderna 68 i »Skand. ff. af *gl.*» och 31 i »Skand. ff. af R. Afz. s. *glf.*» (jämte diagnos och beskrifning) med bilderna af *ostrogothica* och *purpurella*. Då diagnos af **ostrogothica* ej förr blifvit gifven, bifogas här sådan:

***ostrogothica** AT: differt a *dilatanti* colore foliolorum minus glauco (pruina parciore), forma ovali—suboblonga basi latiore parte apicali magis elongata minus dilatata, serratura satis grossa (sæpe **prolatulæ* haud paullum æmulanti) dentibus validis raro acuminatis subinde obtusiusculis; aculei media parte valida porrecta apice brevi ± arcuato. — Var. *alcima* MTS. in sched.: meridionalis (Gotlandia, Ostro- et Vestrogothia) foliolis insignis suboblongis, basi ± late rotundata, apice fol. inferiorum subtruncata—rotundata. — Verisimiliter etiam subjungendi, ut vv. occidentales, *purpurella* LINDSTRÖM (vid. »Skand. ff. af R. Afz. s. glf.» pag. 97) et *extensifrons* MTS. (vid. l. c. pag. 53).[1]

Exs. LÖNNKVIST n. 18 (Sthm. Nackanäs), pro **labrosa* a me determinatam, nunc æque ac n. 14 ad **ostrogothicam* pertinere reperio, quum acrius has subspecies definire contigit.

Inre Uppl. Dannemora, Rosl. från Forsmark, Johannisdal i n. till Värmdö, Skälvik i s. (allt enl. BERLIN's samlingar), Stockh. Nackatrakten, Solna och Haga (A. BERLIN, F. & E. LÖNNKVIST), Svartsjölandet Hilleshög kyrkby (A. BERLIN), Skå-Edeby (G. BLADINI); När. Almby, Ormestavägen och Askersund (J. G. GUNNARSSON); till de l.c. angifna lokalerna tillkomma vidare: Gottl. Visby (TH. LANGE), Ög. Furingstad (P. A. ISSÉN; v. *alcima* MTS.), Vg. Sköfde, Mularps k:a och Ålleberg (ERIK ALMQUIST). — Till förekomsten af v. *purpurella* Boh. Koön är att lägga n. Stenungssund (A. LINDSTRÖM). För *extensifrons* är fortfarande ingen annan lokal bekant än Sj. Hellebæk.

Sid. 62, 67: Skiljekaraktärerna för **galactizans* från *Almquistii* äro desamma som för **dilatans* från **ostrogothica:* bladfärg gående åt blåhvitt (hos Roslags-ff. t. o. m. åt mörkare blått), bladbas smalnande, bladtopp kort och bred, tänder uddiga (bild 61 l. c. visar förträffligt dessa formkaraktärer hos *galactizans* hufvud-fn). Mellan *cæruleata* och hufvud-fn af **galactizans* är ingen annan skillnad än mellan typisk **dilatans* med rund bladbas och kort bladtopp samt dess kraftigare utvecklade *lati*-ff. (ex. v. *labrosella*) med bredare bas och längre topp; mellan-ff. förmedla i båda fallen en tydlig öfvergång. Som oftast mellan kortbladstypen och den smalbasiga är gränsen mellan **galactizans* och *dilatans* ingalunda lätt att fastställa; som vanligt är det smaltändta ff. med tydligt rundad bladbas (äfven hos de nedre bladen) som isynnerhet vålla ovisshet. Här, liksom i alla analoga fall, anser jag den skarpaste gränsen vinnas genom att föra sådana till kortbladstypen, ehuru habitus motsäger. — Som nya lokaler för **galactizans* (o. v. *cæru-*

---

[1] Sic melius collocata videtur quam sub **Almquistii* (ut in tab. systematica).

lenta tillkomma: Sundbybergstrakten (F. & E. LÖNNKVIST) och Ög. Söderköping vid kanalen (J. G. GUNNARSSON).

Sid. 68: Hvar gränsen skall dragas mellan *detruncata* och *fricans*-ffna, sådana de enligt det föregående uppträda vid Mölnbo och i ö. Vg., anser jag för närvarande omöjligt att afgöra. Man kunde taga som åtskillnad MATSSON's gamla indelningsprincip: A-ff. med väl utbildad topp och B-ff. med kort. Jag har verkligen vid Mölnbo konstaterat en sådan skillnad mellan nära hvarandra växande *fricans*-buskar: B-busken hade äfven den andra MATSSON'ska B-karaktären tidigt affallande foder, under det A-*fricans* hade kvarsittande, upprätt, hvarjämte B-buskens bladfärg var *detruncatas* bleka, A-buskens afgjordt mörkare. Man kunde efter samma princip bland de västsvenska få skillnad mellan *Almquistii*, med B-blad af ljus färg, och *fricans* (incl. *koöensis*), med A-blad af mörk färg (fodrets förhållanden äro mig ej bekanta; enligt bild 83 l. c. har *Almquistii* fodret nerböjdt och affallande). Men med kännedom af den rikedom på hithörande ff., som ensamt Mölnbo-trakten äger, tror jag med en så lättvindig metod intet annat vinnas än en rent artificiell fördelning, som om det verkliga formsammanhanget ingen föreställning gifver. Så länge ffna ej äro bättre kända än hittills, är säkrast att inskränka sig till en geografisk uppdelning, afskilja den säkerligen monotypiska gottländska fn som *detruncata* (jag tänker också att MATSSON numera ej erkänner identiteten mellan denna och Mölnbo-fn), liksom den likaledes monotypiska, för ett inskränkt område på västkusten egendomliga *Almquistii* sensu strictiore, och under namn af *fricans* ss. var. coll. tillsvidare behålla hela det öfriga formkomplexet odeladt, ehuru säkerligen både de östliga ofvan omtalade ffna med föga eller icke vidgad bladbas och kortuddiga tänder förtjäna att under eget namn afskiljas, och äfvenså västliga ff. (särskildt en med hjärtlikt intryckt bas och utdraget triangulära blad, från flera ställen i Vg. och Boh.; förut af mig förd till **opaciformis*). För var. *detruncata* har man en säkerligen fullt distinktiv karaktär i de tvärtoppade nedre bladen (hvaraf namnet), och *Almquistii* sensu strict. låter sig äfven väl begränsa (se l. c. sid. 89). Det synes mig, som om ffna inom ingen annan af *Afzelianas* arttyper nått så långt i utdifferentiering.

Var. *detruncata* MTS. in Neum. fl. (a me subjuncta **Almquistii* sensu latiori; vid. tab. syst. pag. 13); exclusive gotlandica, distincta foliolis fol. inferiorum (inprimis lateralibus, vid. l. c. fig. 62) obtusatis—detruncatis; ceterum cfr. figg. 64 (*angusti*-f.) et 65 (*lati*-f.).

Hufvud-fn af **Almquistii* är af G. BLADINI funnen vid Särö (det sydligaste hittills kända växtstället). Var. *fricans* torde att döma af ERIK ALMQUIST's och G. BLADINI's samlingar vara Västergötlands allmännaste *glauca*-typ näst **labrosula*. Af den senare äfven funnen Boh. mellan n. och s. Bullaren; på Koön under flera ff. (A. LINDSTRÖM), liknande där förekommande ff. både af **cinericia* och **opaciformis* men säkert skilda genom bladformen.

Sid. 69 (jfr »Skand. ff. af R. Afz. s. glf.» sid. 99, 2:a st.): Bland *ovatidens*-ff. från Marstrand, af A. LINDSTRÖM samlade sommaren 1911, visa sig en del tydligen vara kortblads-ff. till **Traaenii*, andra till

orbicans; mellan-ff. ej sedda. Till den mot *orbicans* svarande hör otvifvelaktigt original-fn af *ovatidens* (bild 60 l. c., öfre raden), för den mot *Traaenii* svarande torde nytt namns införande bli nödvändigt, och anses *orbicans* och *Traaenii* som skilda subsp., så måste på samma sätt de båda *ovatidens*-ffna skiljas. Material till frågans besvarande föreligger ännu ej, men jag har svårt att tro på två subsp. i st. f. *ovatidens*. så enhetlig som denna i hufvudsak förefaller. Rimligare synes mig att betrakta *orbicans*, liksom den mycket liknande *detruncata*, som en inom ett litet område utbildad, ovanligt starkt utdifferentierad lokal ras af **Traaenii*. Otvifvelaktigt står hela *Traaenii-orbicans-ovatidens*-området i mycket nära förhållande till *ostrogothica-Almquistii—ovatidens* uppställdes af MATSSON som var. af **Almquistii*, *orbicans* ville han ej ens som var. skilja från denna — så att likheter i formbildningsförhållanden väl vore antagliga.

Sid. 73—80: **Lindstroemii* går i Norge ända upp till Helgeland (O. DAHL); likaså **aclitodon*, alldeles lik den halländska fn, v. *hibernicina* MTS. (bild 76 l. c.).

För utredandet af dessa båda arters intrasslade formområde erbjuder ö. Sk. utmärkta studielokaler, framför allt den af B. F. CÖSTER uppdagade rika Rosalokalen Espet vid Åhus, och bröderna LÖNNKVIST ha därifrån hemfört ett enastående godt material, som i väsentlig mån gifvit klarhet öfver hithörande ff. och i allo bekräftar de meningar om *Lindstroemii*-ffnas inbördes förhållande som l. c. äro framställda. Mindre allmän är en f. med normala tanduddar, ett tydligt förbindelseled mellan Östersjö-fn *productula* och den västliga hufvud-fn; mycket ymniga däremot de långt uddtandade, dels en *angusti*-f., fullt identisk med den nordligare förekommande *clarifolia*, dels en från denna ej vidare väl isolerad *lati*-f., identisk med såväl den östgötska *ringens* som den skånska *laciniosa*-fn. Till dessa uddtands-ff. är *Coesteri* kortblads-f., liksom uddtands- och B-f. till här äfven förekommande *aclitodon*, som i sin tur är kortblads-f. till nyss nämnda *productula*, med långspetsad bladtopp (således A-f.) alldeles som original-fn från Ög.

Sid. 83: Liksom **lævigata* är nu äfven **lætecolorans* funnen i Helgeland (Vega, Grimsö i mängd: O. DAHL); vidare Boh. Koön (A. LINDSTRÖM), i flera ganska olika ff., liksom Helgelands-fn tydligen *kortblads*-ff. till i samma trakt förekommande *lævigata*-ff. Däremot höra ej de l. c. angifna Roslagslokalerna hit (Angarns-fn är **aclitodon*, de båda *super*-ffna från Vätö och Järfälla **decurtata*); östligast är den funnen i Sundbybergstrakten (A. BERLIN, F. & E. LÖNNKVIST).

Sid. 85: Var. *pineliensis* synes bäst kunna skiljas från **conferta* ss. dess *kortblads*-f. (visserligen ej särdeles starkt utdifferentierad, ungefär som *uncigerina* från **labrosa*); uddtandskaraktären är föga beständig, ss. visar sig hos Sandviks-fn, tafl. 6, 1, hvilken vid jämförelse med bredvidställda 2 ganska tydligt visar sig som kortblads-f. (liksom *pineliensis* orig.-ex. bild 81 vid jämförelse med *conferta* orig.-ex. bild 80). Diagnosen blir sålunda:

Var. *pineliensis*: f. *brachyphylla* **confertæ*, differens basi foliolorum ± late rotundata, dentibus plerumque elongate acuminatis (vid. l. c. fig. 81, tab. 6, 1).

Sid. 92—94: **labrosa:* Vg. Gerumsberget och Fårdala (ERIK ALMQUIST); Boh. s. Bullaren (G. BLADINI), Koön (A. LINDSTRÖM); i Norge ända till s. Helgeland, Bindalen, där kortblads-fn var. *uncigerina* äfven förekom.



Bild 71. Gl. rufula.

Sid. 98: **vicinalis* går längre åt norr äfvensom inåt landet än föreg. fynd gifvit vid handen: Sthms-trakten flerestädes (F. & E. LÖNNKVIST); När. Örebro (J. G. GUNNARSSON); Vg. Varnhem (ERIK ALMQUIST), Grästorp och Bjärby s:n Torpa (G. BLADINI).

Sid. 102: Hybriden *R. Afz. gl. prolatula* × *R. mollis* är funnen samman med föräldrarna När. Almby, på 3 ställen i samma hage (J. G. GUNNARSSON).

Sid. 105: *R. Afz. gl. Acharii* × *R. mollis:* Halle-Hunneberg Lilleskog med föräldrarna (G. Bladini).

Sid. 109: Äfven **decurtata* går åtskilligt längre åt n. än kändt varit: Rosl. Vätö s:n Harg och Värmdö, Svartsö (A. Berlin); trakten v. om Sthm (A. Berlin, F. & E. Lönnkvist); Vg. Varnhem och Hvarf (Erik Almquist). Var. *crispulata* tillsammans med hufvud-fn vid Varnhem.

Min förmodan, att Örebro-fn skulle tillhöra var. *perglauca*, har visat sig oriktig; blommande ex., tagna af J. G. Gunnarsson, visa den



Bild 72. Gl. bathyphylla.

normala *decurtatas* rosa-färg, ej den n. hvita hos *perglauca*, hvilken synes vara en för Mölnbotrakten egendomlig elementarart.

Sid. 115, 116 (jfr »Skand. ff. af R. Afz. s. glf.» sid. 102, 103):

**contracta:* nordligaste fyndorten i Rosl. är Matsson's orig.-lok. för *lateralis*, Vätö, Skabbholmen (H. Hesselman); Berlin har den ej nordligare än Frötuna och Furusund, först från Värmdö finns den i mängd; När. Örebro-trakten (J. G. Gunnarsson); Vg. Billingen, Öglunda samt Fårdala (Erik Almquist), Halle-Hunneberg Lilleskog (G. Bladini).

**hebescens:* går i Rosl. längre åt n. än *contracta* och synes där vara vanlig, ända från Forsmark ner till Södertörn (enl. Berlin's samlingar);

i Stockholms-trakten ej funnen, på Svartsjölandet på ett fåtal lokaler (G. BLADINI, A. BERLIN); n. Mäl. Sigtuna (A. BERLIN); När. Örebro-trakten, som det synes ung. lika vanlig som *contracta:* sö. Sk. flerestädes (F. & E. LÖNNKVIST); Vg. Mölltorp och i Hvarfstrakten särdeles ymnig (ERIK ALMQUIST); Gbg Brännö (G. BLADINI). Var. *rufula:* Gbg Arendal (G. BLADINI); Norge Hvaleröerne, Kirkeö (O. DAHL).

**insertella:* Sdml. Vårdinge, Stene (A. BERLIN); Vg. Fårdala och Varnhem (ERIK ALMQUIST), Främmestad samt Halle-Hunneberg på tva lokaler (G. BLADINI); Norge, s. Helgeland, Bindalen (O. DAHL).

Genom dessa nya fynd kan utbredningen af ffna inom gr. *Hebescentes* anses i det hufvudsakliga klargjord. Det framgår tydligt, att af de smalbasiga *hebescens* måste anses som hufvud-fn; *rufula* är en inom ett inskränkt område på västkusten utbildad lokalras, efter allt utseende ganska egenartad och fristående (jfr bild 71 här, från af A. LINDSTRÖM meddeladt ex. från Marstrand, med tafl. 8 B l. c.). Af kortblads-ffna motsvarar *insertella* fullkomligt *hebescens*, åtföljer den i somliga trakter, ersätter den i andra, särskildt i v., under det i ö. *hebescens* är den afgjordt förhärskande. Någon särdeles starkt utpräglad kortblads-typ är *insertella* icke, ej så sällan träffas ff., om hvilka man kan tveka, huruvida de verkligen skola kunna anses som kortblads-ff. En sådan är v. *bathyphylla* (bild 72; fr. orig.-ex.) enligt talrika blom-ex., meddelade af E. COLLINDER. Sedan *hebescens* visat sig i n. Rosl. vara ganska vanlig, är förekomsten af *bathyphylla* i Mpd mindre gåtlik. Af både *hebescens* och *insertella* är, liksom af *contracta, ob*-fn i vissa trakter förhärskande.

II. Tillägg till »Skand. ff.. af R. Afz. s. glf.».

Sid. 30: **Friesiana* är i Rosl. af BERLIN funnen på Gräsö och vid Vaxholm; Stockh. åt Sundbybergshållet ymnig (F. & E. LÖNNKVIST); Vg. ymnig på Billingen men ej funnen på traktens andra kalkberg (ERIK ALMQUIST), Lägnum, Halle-Hunneberg flerestädes (G BLADINI). — Den anförda förekomsten i ö. Vg. är nog typisk för de flesta *glf.;* de kunna vara allmänna i en trakt men alldeles saknas i en närbelägen af likartad naturbeskaffenhet, ha sålunda i allmänhet ej något sammanhängande område utan måste ha uppstått genom tillfälliga mutationsakter af motsvarande *gl.* än här än där inom dennas utbredningsområde.

Sid. 40: **vacillans* går i v. Mäl.-trakten ända till Fellingsbro, där Fkn AGNES SAHLIN funnit den i mängd, i flera egendomliga ff.; liksom vid v. är den äfven vid n. Mäl. funnen på en mängd ställen (ERIK ALMQUIST), under det den i den Rosarika Svartsjötrakten endast är funnen på ett enda (jfr föreg. st.); Öl. Vickleby (F. R. AULIN).

Sid. 42: Var. *indutula:* Rosl. Öregrund på Prestholmen (Å. WINGÅRD), Frötuna, Storsten, och Mäl. Drottningholm (A. BERLIN); Boh. Koön (A. LINDSTRÖM).

Sid. 47: **extensula:* Rosl. Öregrund, Furusund (A. BERLIN); n. Mäl. Vassunda s:n Vinstena (ERIK ALMQUIST).

Sid. 48: Såsom synes af Tab. Systematica sid. 12 är *alcea* att skilja från *extensula,* liksom dess motsvarande *gl.* **ostrogothica* från **dilatans;* den är nu funnen på en mängd ställen, alltid m. el. m.

nära åtföljande *ostrogothica*, med hårigheten som enda konstanta skiljemärke, hvarför den med allt skäl kan sättas som var. *glf.* af denna:

Var. *glf. alcea* MTS. in sched. (hic sub *gl. *ostrogothica;* a MATSSON ut propria subsp.): differt ab **ostrogothica* tantum foliolis ± hirsutulis. — F. primaria Matssonii ostrogothica correspondens **ostrogothicæ* v. *alcimæ; lati*-f. ac *latidens.*

Exs. LÖNNKVIST n. 19 (Sth. Nackanäs), pro **glaucifronti* a me determinatam, nunc huc referendam reperio (cfr supra *gl. *ostrogothicam*).

Rosl. Öregrund (A. BERLIN); Sth. Nackanäs (F. & E. LÖNNKVIST), Solna, Vreten (A. BERLIN), på båda dessa lokaler samväxande med **ostrogothica;* Ög. Ö. Ny n. om Grindtorp (P. A. ISSÉN); Vg. Billingen Vomb (ERIK ALMQUIST), Främmestad och Halle-Hunneberg Lilleskog (G. BLADINI).

Alceas hittills saknade *kortblads*-f., med andra ord *hirti-detruncata*, är nu funnen i en Visby-f., som jag förmodar identisk med *mianta* (jag har af denna endast sett ett mycket ofullständigt ex.):

Var. *mianta?* MTS. in litt. (hic ut var. **cæsiæ* vel si libet **Almquistii;* a MATSSON ut propria subsp.), v. *detruncatula* AT in sched.: a *gl. detruncata* tantum differt foliolis hirsutulis.

Gottl. Visby (MATSSON?, TH. LANGE).

Sid. 50: Visby-lokalen för *canentula* utgår (är troligen *indutula.*

Sid. 52: Var. *brevikensis* i Sverige funnen vid Marstrand (A. LINDSTRÖM) och Strömstad (i flera, rätt olika ff.: G. BLADINI).

Sid. 60: **serrifrons:* Boh. Tanum (G. BLADINI).

Sid. 74: **glaucifrons* var. *rotigerina:* Boh. s. Bullaren (G. BLADINI).

Sid. 76: **rotigera:* Vg. Hvarfsberget (ERIK ALMQUIST).

Sid. 81: **hirsutula:* Rosl. Malsta s:n Degarö och Mäl. Nockeby n. Drottningholm (A. BERLIN); Sk. Vollsjö (F. & E. LÖNNKVIST).

Sid. 82: Var. *spiculidens* är säkerligen att öfverföra till **molliformis* (jfr sid. 85, noten) för sin starkt utvecklade bladtopp, liksom den alldeles motsvarande *virf. hardangrica* utan allt tvifvel hör till **Blyttii,* som bland *virf.* motsvarar *molliformis.*

Sid. 85: **molliformis:* Mäl. Bromma, Norrbyskogen (F. & E. LÖNNKVIST); När. Örebro (J. G. GUNNARSSON); Blek. Holmsjö (F. SVANLUND); Vg. Hvarf (ERIK ALMQUIST).

Sid. 90: **decurtatula* (vel si libet **decurtata* post var. *crispulata*) var. *crispulatiformis* A. LINDSTRÖM n. var.: differt a **decurtata* v. *crispulata* tantum foliolis parcius hirsutulis et (ut »grund-f.») simpliciter haud crispulato-serratis.

Boh. n. Stenungsund (A. LINDSTRÖM).

Sid. 91: Var. *insertiformis:* Ög. Krokek s:n Timmergata (P. A. ISSÉN).

Register.

(Är tillika register för »Skand. ff. af R. gl.», betecknadt med I, och »Skand. ff. af R. Afz. s. glf.», betecknadt med II.)

Tryckt den 28 juni 1912.

Uppsala 1912. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.

ARKIV FÖR BOTANIK.
BAND 11. N:o 12.

Tvenne västskandinaviska klimatfaktorer och deras växtgeografiska betydelse.

Af

JOHN FRÖDIN.

Med 2 taflor och 9 textfigurer.

Meddelad den 10 april 1912 af A. G. NATHORST och G. LAGERHEIM.

Inledning.

En af växtgeografiens mest lockande uppgifter torde vara att påvisa, huru vegetationstyperna eller de enskilda växtarterna i sin utbredning påverkas af eller rent af bero på klimatiska förhållanden; att ådagalägga hurusom vegetations- och klimatområden sammanfalla; och att slutligen, sedan sambandet mellan vegetations- och klimatföreteelserna blifvit klargjordt, när det gäller förgångna tider ur kännedomen om de förra söka sluta till beskaffenheten af de senare. Det är ej utan att de senaste decenniernas svenska växtgeografiska litteratur bär ett mycket talande vittnesbörd om, huru fängslande dessa problem äro.

Vetenskapen har på detta område såväl som på många andra utvecklats analytiskt. Ursprungligen nöjde man sig oftast med att uppvisa sambandet mellan vegetations- och klimatprovinserna. Senare har man sökt parallellisera utbredningen af de enskilda arterna med de olika klimatområdena. Redan detta gör problemet mera inveckladt, emedan dess lösning förutsätter detaljkännedom om ifrågavarande arters utbredning.

Denna svårighet har under allra sista tiden på ett glädjande sätt uppmärksammats.

Men det räcker icke med att uppvisa, att ett samband mellan dessa båda slag af företeelser sannolikt finnes. Ty detta är ju endast att påvisa, att ett problem existerar, ej att lösa detsamma. Att göra detta blir dock omöjligt, så länge man arbetar med så sammansatta begrepp som klimattyper och klimatområden. Såsom jag redan förut haft anledning att framhålla (**23** sid. 5), är det nödvändigt att analysera de förra i deras meteorologiska komponenter och undersöka hvarje sådans inflytande på växtlifvet eller växtarten.

Därmed stå vi inför nya svårigheter af hufvudsakligen tvenne olika slag. Först och främst har den klimatologiska vetenskapen, trots det oerhörda arbete som dess målsmän utfört, ännu knappast hunnit så långt, att den annat än mera sällan ger oss tillräcklig detaljkännedom om de olika klimatfaktorerna — t. ex. relativ luftfuktighet och temperatur — och skiftningarna i deras intensitet inom växtartens hela utbredningsområde och det skulle i de flesta fall kräfva för mycket arbete och framför allt för lång tid för växtgeografen, för att han själf skulle kunna utföra de kompletterande undersökningarna. — För det andra måste man utreda hvarje särskild klimatfaktors fysiologiska betydelse för arten. Detta mål kan uppnås på två olika vägar. Båda gå ut på att borteliminera en grupp klimatfaktorer, för att man sedan skall kunna studera den eller de öfrigas inverkan på växtformen i fråga. Antingen kan man då ute i terrängen uppsöka sådana lokaler, där nämnda klimatelement — t. ex relativ luftfuktighet — ha ovanligt stor intensitet eller äro ovanligt konstanta och där de öfriga äro normala. Genom analogislut kan man sedan skaffa sig en uppfattning om ifrågavarande klimatfaktors inflytande på andra växtformer. — Genom att jämföra växtlifvet på tvenne olika lokaler, å hvilka alla klimatelementen äro af samma intensitet utom ett enda, kan man också i vissa fall helt säkert nå ett resultat angående dettas betydelse. Svårigheterna med dessa metoder äro, dels att det mången gång är vanskligt att noggrant fastställa de olika klimatfaktorernas intensitet under vegetationsperioden, dels att det blott är jämförelsevis sällan som förhållandena äro sådana, att de störande klimatelementen verkligen kunna bortelimineras, och slutligen att det blott är med

den allra största försiktighet som man kan öfverföra de vunna resultaten på andra växtformer.

Samma vanskligheter, ehuru kanske i någon annan form, möter man, då man medelst den andra metoden på experimentell väg i laboratoriet eller trädgården vill utröna ett visst klimatmoments inverkan på växten. För det första torde knappast alla sådana klimatelement kunna med konst framställas och vidare torde man näppeligen heller här tillräckligt kunna isolera försöksobjektet från öfriga störande klimatiska inflytelser, ja, det är möjligt, att växten utsättes för nya sådana, som ej finnas i dess naturliga miljö. Det bästa resultatet torde därför erhållas, om man använder båda metoderna jämsides med hvarandra.

Det är gifvet, att för växtgeografen de extrema klimattyperna äro af större intresse än de intermediära, emedan ju de förras inflytande på växtvärlden är lättare att följa. I ett tidigare arbete (23) har jag behandlat en dylik skarpt utpräglad klimatform, nämligen det västskandinaviska kustklimatet, och därvid närmare diskuterat ett par af dess många stundom sinsemellan rätt olikartade element, samt deras betydelse för en viss grupp af områdets växtarter, nämligen de alpina och kalltempererade formerna. Under hösten 1911 hade jag tillfälle att på två punkter af den svenska västkusten, nämligen vid Grundsund i Bohuslän men framförallt på Kullaberg i Skåne, utföra iakttagelser öfver ett par af det oceaniska klimatets mest intressanta faktorer, de starka vindarna och luftens stora salthalt samt deras inverkan på vegetationen. Det är resultatet af dessa studier, som jag här skall meddela.

Öfversikt af Kullabergs naturliga beskaffenhet.

Kullaberg bildar en högplatå — i geomorfologiskt hänseende sannolikt en s. k. horst — och dess medelhöjd torde belöpa sig till ungefär 60 à 70 m. ö. h. Öfver densamma resa sig här och där enstaka bergknallar till en höjd af mellan 80 och 190 m. De mera jämna delarna af platåns inre upptagas mestadels af åkerfält, de steniga och bergiga däremot af ljunghedar, som dock här och där genom människans ingripande förvandlats till tallskog, hvilken på tvenne ställen på den norra sidan sträcker sig fram till hafvet. För öfrigt äro platåns yttre delar bevuxna med löfskog af olika slag. Denna gör intryck af att vara ursprunglig, och detta bekräftas också af befolkningens uppgifter.

Platåns norra sida stupar ned mot hafvet med en mer eller mindre tvärbrant, så godt som öfverallt sammanhängande vägg. I denna skjuta här och där små bukter eller vikar in, i hvilka hopats det material, som lösgjorts från klippväggarna. Det har sedan rundsvarfvats och sorterats af vågorna. Stranden utgöres i allmänhet af strandklapper, hvars material mestadels har en medeldiameter af 8 à 15 cm. På ett par ställen finnas dock strandvallar, i hvilka stenarnas medelgenomskärning blott är 1—2 cm. Löst material med finare kornstorlek saknas i själfva litoralzonen, beroende på, att vågornas kraft här är så stor, att detsamma sopas ut i hafvet. På Kullens nordsida är alltså kusten en utpräglad klippkust, endast här och där afbruten af små klapperstensfält. (Se fig. 1.) På dess sydvästsida nå klipporna däremot mera sällan ut i vattnet och då mestadels i form af små fristående skär eller svagare sluttande hällar, medan i stället sand och grus omväxlande med strandklapper så mycket oftare uppträda och bilda stranden. Det var på den norra sidan och de till denna angränsande delarna af platåns inre, som jag gjorde de iakttagelser, för hvilka jag här nedan skall redogöra.

Några drag af Kullabergs växtfysionomi.

I sitt utmärkta arbete Dansk Plantevækst, I. Strandvegetation, har WARMING behandlat klippkustens vegetationsförhållanden och därvid utförligt redogjort bland annat för vegetationsbältena på Kullen. Jag behöfver därför ej redogöra för dessas grunddrag, utan kan under hänvisning



Fig. 1. Strandbrant på nordsidan af Kullaberg. De högsta delarna täckta af ekbuskvegetation. Förf. foto. $^{12}/_{9}$ 1911.

till hans arbete, nöja mig med att lämna en framställning af de för Nordkullen speciella egendomligheterna med afseende på vegetationens sammansättning och fördelning, samt för de punkter, i hvilka mina iakttagelser i någon mån afvika från nämnda författares verk.

På Kullens klippstränder träffar man liksom öfverallt för öfrigt på Sveriges västkust längst ned mot vattenbrynet *Verrucaria*-bältet, som här når upp till en höjd af högst 3 m. (Se fig. 1.) WARMINGS uppgift, att detta bälte når högre upp på Kullens norra än på dess södra sida är fullt riktig.

Däremot torde detta förhållande knappast, såsom han påstår, bero på, att lafven blott tål en viss ljusstyrka och därför kan gå högre på den norra mera skuggiga sidan. Vore nämnda faktor utslagsgifvande, kunde man vänta att *Verrucaria* här skulle gå ännu högre än nu är fallet. Orsaken till berörda förhållande får väl i stället åtminstone till en del sökas i, att djupet på den norra sidan är mycket stort och att vågorna därför här nå obrutna fram till klippbranterna och störta upp emot dem med sin fulla kraft samt bränningen och saltvattnet därför nå högre upp än på sydsidan, där stranden är mera långgrund. Visserligen sakna de utanför den södra stranden liggande klipporna ofta *Verrucaria*-zonen på sina syd- och solsidor, under det nord- och landsidorna äro alldeles svartfärgade af lafven, och detta skulle ju kunna anföras som ett stöd för WARMINGS åsikt, men detta sammanhänger väl också med själfva strandens beskaffenhet. Vattnet är nämligen här mångenstädes så grundt att vågorna skölja upp sand och grus från bottnen och därmed feja klippornas utsidor rena. Att dessa ej äro bevuxna med *Verrucaria*, beror alltså på samma orsak, som att strandklappret är fullständigt fritt från dylik vegetation d. v. s. på det lösa materialets af vågrörelsen framkallade dels inbördes friktion, dels nötning på underlaget.

I det nedersta bältet är naturligtvis strandklappret mycket rörligt på Kullens nordsida, där vågrörelsens våldsamhet är större än annorstädes i trakten. I de här inskjutande bukterna är därför denna nedersta litoralzon d. v. s. området mellan vattenlinjen och öfversta driftranden så godt som alldeles fri från vegetation. Sådan finnes däremot i motsvarande bälte på sydsidan, där marken visserligen också består af löst men mera stabilt material.

Fastän fanerogamer sålunda saknas i nedersta bältet af klapperstensmarken, så finnas de i stället här och där bland klippornas *Verrucaria*-vegetation. Jag har där funnit

Aster Tripolium,
Cochlearia officinalis,
Leontodon autumnalis,
Linaria vulgaris,
*Matricaria inodora * maritima,*

Plantago maritima,
Silene maritima,
Statice Armeria.

Dessa äro de enda representanterna för den högre strandfloran. Fem af arterna tillhöra WARMINGS halofyter och en (*Statice*) hans fakultativa halofyter (68 sid. 293—295). *Leontodon* och *Linaria* höra till de inlandsväxter, som utan svårighet trifvas i litoralzonen. Här saknas alltså en hel del af våra vanliga strandformer såsom *Chenopodiace*erna, *Angelica litoralis*, *Ligusticum scoticum*, *Cakile* och *Crambe;* detta beror väl på att nämnda arter ej gärna växa på klippgrund utan föredraga löst substrat, hvilket ju dock här är af alltför ogynnsam beskaffenhet. Att orsaken är denna, bekräftas också af den omständigheten, att de alla anträffas i riklig mängd såväl på Kullens sydsida som längre in vid Skelderviken, där stranden består af lämpligare material.

Klippornas *Verrucaria*-bälte och strandklappret nedanför öfversta driftranden äro att anse för olika facies af en och samma zon, nämligen det af vågorna och saltvattnet öfverspolade området, som jag därför här nedan kommer att sammanfatta under benämningen öfverspolningszonen. Dess gräns uppåt är ganska skarpt markerad.

Annorlunda förhåller det sig med det ofvanför liggande bältet, som lämpligen kan kallas öfverstänkningszonen (se tafla 1). Den karakteriseras af tvenne för växtlifvet mycket viktiga faktorer, de starka hafsvindarna, som här spela större roll än i föregående zon, och stänket af saltvatten från hafvet. Dess gräns inåt land är mycket obestämd och svår att fastställa. Ty den för kustklimatet mest egenartade af dessa båda faktorer är ju det i luften och därmed också i marken befintliga från hafvet härstammande saltet. Det aftager successivt och kontinuerligt inåt land, men når självfallet mycket långt från kusten, om än i minimala mängder, och detta andra bälte kan därför anses sträcka sig så långt inåt fastlandet, som klornatrium i mera än vanlig mängd kan spåras i växtligheten. — Saltets och vindens inflytande på vegetationen ger sig tillkänna på tvenne olika sätt, nämligen dels fysiologiskt, i det de ingripa förändrande i växtformernas lifsfunktioner och därmed också ofta på deras morfologi, dels fysionomiskt, d. v. s. med afseende på vegetationens sam-

mansättning och detta senare äger rum först när de fysiologiska verkningarna bli tillräckligt intensiva, d. v. s. inom den nedre delen af det stora öfverstänkningsbältet, där dessa båda slag af atmosfärilier äro tillräckligt väl utpräglade, för att en del växtformer skola uteslutas och andra gynnas.

Hafvets från stranden aftagande betydelse afspeglas alltså af de växtgeografiska förhållandena, i det att äfven ofvanför *Verrucaria*-bältet olika med stranden i stort sedt parallella bälten uppträda. De äro bäst utbildade på klippterrängen, och det första man träffar på, nedifrån räknadt, är WARMINGS och GALLÖES *Lecanora murorum* (*Placodium*)-bälte (68 sid. 8; 24 sid. 357). Karaktärsväxter äro *Lecanora murorum* och *Xanthoria parietina*. Om man med sistnämnde forskare (sid. 359) efter färgerna uppdelar bältets karakteristiska lafarter i två grupper, så finner man på Kullens nordsida utom de nyssnämnda ytterligare två brungula nämligen *Physcia aquila* och *Parmelia saxatilis* v. *omphalodes*. De viktigaste af de grå äro *Lecanora atra* och *cinerea* samt *Parmelia saxatilis* (hufvudf.). Jag har gjort samma iakttagelse som GALLÖE på Neksö (68 sid. 19), att lafvarna inom detta bälte oftare anträffas på klippornas lä- än på deras lovart-sidor, men tror dock ej, att hans förklaring häraf är riktig, åtminstone hvad Kullen beträffar, nämligen att isskrufning om vintern skulle hindra dem från att invandra på hafssidorna, ty nämnda företeelse finner man t. o. m. på en nivå af 12 m. ö. h. Snarare beror den väl på att ifrågavarande former äro utpräglardt fotofila och att klippornas läsidor här äro vända mot söder.

Lecanora murorum-bältet är synnerligen smalt; stundom saknas det alldeles och oftast träffar man inom detsamma den viktigaste representanten för det ofvanför liggande och det ofta så rikligt, att det är fråga om, huruvida man ej rätteligen borde helt och hållet inrangera det i det senare. Detta *Ramalina*-bältes nedre gräns torde på Nordkullen ligga på en höjd af 5—8 m. ö. h., och det omfattar hela den brant, som begränsar högplatån åt detta håll, ända upp till en höjd af 45—50 m. Karaktärsväxt är *Ramalina scopulorum*, som mångenstädes kläder klippväggarna som en formlig päls. Den anträffas äfven på de för hafsvinden utsatta öfre delarna af ett par bergkullar längre in på högplatån.

På vissa håll i *Ramalina*-bältet är emellertid klippbran-

ternas lutningsvinkel mindre, och där ha så småningom hopats vittringsgrus och rasmaterial. På detta har en ganska rik fanerogamvegetation invandrat, och den sträcker sig här öfver hela öfverstänkningszonen samt når i bukterna ända ned till strandklappret. Den består i fysionomiskt afseende af tre olika element. Först och främst finna vi här öfverspolningszonens alla former. De förekomma dock hufvudsakligen blott i bältets nedre hälft och aldrig beståndsbildande. Vidare anträffas en del arter från våra ljungmarkers *Calluna*-samhällen (44) såsom *Calluna, Juniperus, Empetrum, Vaccinium Myrtillus, Potentilla erecta, Solidago, Hieracium umbellatum, Melampyrum pratense, Hypericum quadrangulum.* Där markfuktigheten blifvit något större på grund af framsipprande grundvatten hafva dessutom några mesofila former infunnit sig såsom *Filipendula Ulmaria, Angelica silvestris, Athyrium Felix femina* och *Lythrum Salicaria.* Slutligen hafva hit spridt sig en del arter från de ofvanför liggande löfskogssamhällenas undervegetation såsom *Oxalis Acetosella, Lamium Galeobdolon.* Inte ens här, omedelbart intill hafvet och blott ett tiotal meter ofvanför dess yta, kunna alltså de maritima klimatelementen annat än i mycket begränsad skala utöfva inflytande på sammansättningen av den öppna markens vegetation i det att det blott är på den nakna klippgrunden som en utprägladt zonal fördelning af densamma kan påvisas. Annorlunda förhåller det sig i vedväxternas område.

Den öfre delen af öfverstänkningszonen sträcker sig upp öfver kanten af självfva högplatån och ett litet stycke in på denna, hvilken här på norra sidan i sina yttre delar är bevuxen nästan öfverallt med löfskog; endast på ett par ställen är densamma ersatt med tallskog, från hvilken jag dock i den efterföljande framställningen alldeles bortser, emedan den är inplanterad och för öfrigt med afseende på sin karaktär erbjuder föga af intresse.

Löfskogen börjar helt nära kanten af högplatån; någon gång går den t. o. m. ända fram till densamma och där sluttningen mot hafvet är mindre brant, kan man få se den gå ned ett stycke i denna. Här längst ute gör den emellertid ej skäl för namnet löfskog, ty den består här endast af mycket låga, risiga buskar af *Quercus sessiliflora* och *Q. robur.* På enstaka ställen ersättas de af *Tilia cordata.* Där den yttersta

delen af nämnda buskformation består af de båda förra, är den mycket låg, ja, på sina ställen blott 3 dm. hög, och bildar då en på marken krypande, mycket tät, risformig matta, som man träffar redan ett par meter från kanten af platån. (Se fig. 2.) Stundom börjar den i skyddet af några uppskjutande stenar eller annan upphöjning i marken (se tafla 1). I detta yttersta bälte uppträder någon gång lind i stället för ek, men blott på mera vindskyddade lokaler t. ex. i djupare rämnor och klyftor. Delvis, men ej uteslutande därför har



Fig. 2. Den yttersta delen af ekbuskformationen på Nordkullen. I förgrunden *Quercus* med inblandad *Calluna*. Förf. foto. $^{15}/_{9}$ 1911.

Tilia-buskaget en helt annan prägel än *Quercus*-formationen. Det är aldrig krypande, och stammarna äro betydligt längre och mindre greniga.

Denna yttersta buskzon, där *Quercus* är dominerande, har en bredd af 20—35 meter. Dess höjd växer ganska hastigt inåt, så att den längst in har stigit till en höjd af 1,5 m. från 3 dm. vid den yttersta kanten. Dock nå ekbuskarna blott i bältets innersta delar upp i snårskiktet; i allmänhet torde de endast sträcka sig upp i högsta fältskiktet,

och i dess yttersta bräm omfattar formationen ej mera än mellersta fältskiktet. Särskildt här är den därför uppblandad med en mängd xero- och fotofila element från de i öfverstänkningszonen befintliga *Calluna*-samhällena, och de trifvas här utmärkt på grund af ekskiktets ringa höjd, i hvilket de uppträda som i vertikalt hänseende likvärdiga kommensaler (se fig. 2). Något längre in, där *Quercus* når upp i högsta fältskiktet, ha ännu ej ljusförhållandena blifvit alltför ogynnsamma för dem, utan de utgöra ännu en i ögonen fallande och karakteristisk faktor i denna egendomliga lågbuskvegetation. En ståndortsanteckning här gaf följande resultat:[1]

Högsta fältskiktet:

Quercus sessiliflora	r.
Juniperus communis	e.
Lonicera Periclymenum	e.
Prunus spinosa	e.
Quercus robur	t.
Rhamnus Frangula	e.
Tilia cordata	e.

Mellersta fältskiktet:

Calluna vulgaris	s.
Convallaria majalis	t.
Hedera Helix	e.
Lamium Galeobdolon	e.
Majanthemum bifolium	e.
Melica uniflora	s.
Polypodium vulgare	e.
Potentilla erecta	e.
Solidago virgaurea	e.
Vaccinium Myrtillus	t.

Bottenskiktet:

Hylocomium, sp.	e.

Karakteristiskt för denna vegetation är alltså, att såväl högsta som mellersta fältskikten äro ganska väl utbildade, samt att både nedersta fältskiktet och bottenskiktet saknas, oaktadt intet af formationens element når öfver högsta fält-

[1] Ymnighetsgrader: e = enstaka, t = tunnsådd, s = strödd, r = riklig, y = ymnig.

skiktet. Ehuru detta nästan uteslutande består af *Quercus*, släpper det dock igenom tillräckligt med ljus, för att *Calluna*-växterna skola kunna infinna sig som undervegetation, i det att ungefär hälften af mellersta fältskiktets arter utgöras af dem.

Det dominerande *Quercus*-elementet utgöres på nordsidan af *Q. sessiliflora*. På sina håll ersättes den dock af *Q. robur*, som då har samma morfologiska karaktär. I ännu högre grad är detta fallet här och hvar på Kullens sydvästsida, t. ex. vid Ransvik, där buskvegetationen i en sänka går ända ned till stranden. Den uppträder här som utprägladt strand-

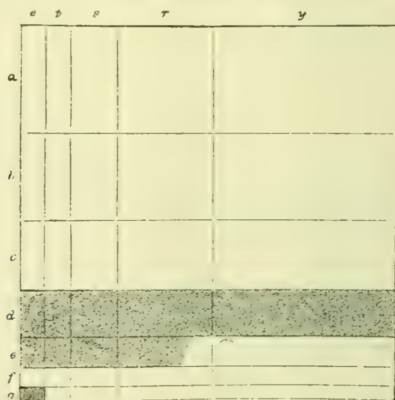


Fig. 3. Diagram af vegetationen i ekbuskzonen. e — y. = ymninghetsgrader. a. o. b. de tvenne skogsskikten, c snårskiktet, d högsta, e mellersta, f lägsta fältskiktet. g bottenskiktet. Karaktärsväxter se ståndortsanteckningen sid. 11.

snår. För dettas sammansättning är följande ståndortsanteckning belysande. Den omfattar en rektangelyta af 25×10 m. med längdriktningen parallell med stranden och liggande omedelbart intill strandklappret. Där växte följande arter:

Snårskiktet:

Quercus robur	r.
Quercus sessiliflora	e.
Fraxinus excelsior	e.
Populus tremula	e.

Högsta fältskiktet:

Lonicera Periclymenum	t.

Prunus spinosa . . . . t.
Rhamnus cathartica . . . . e.
Rosa sp. . . . . e.

Mellersta fältskiktet:
Lathyrus silvestris . . . . t.
Linaria vulgaris . . . . t.
Melica uniflora . . . . s.
Rubus sp. . . . . e.
Scrophularia nodosa . . . . e.
Trifolium montanum . . . . e.

Här nå de formationsbildande *Quercus*-arterna upp i snårskiktet, om än helt obetydligt (deras höjd ungef. 1 m.). Vidare är mellersta fältskiktet ännu svagare och artfattigare än på nordsidan, och slutligen saknas bottenskiktet här alldeles.

I viss mån bibehåller formationen dessa egenskaper på hela sträckan mellan Ransvik och Mölle. Dock stå individen här på stora sträckor glesare, men nå större höjd, så att vegetationen alltså bildar en vegetationstyp, som om man så vill gör skäl för namnet högbuskformation. Här får den också en yttre likhet med den af Blomqvist beskrifna högbuskformationen på Kinnekulles rasmarker, hvilket nämnde författare med stöd af Selanders anteckningar påpekat (5 sid. 9). Emellertid är det tämligen tvifvelaktigt, om den verkligen gör skäl för benämningen *Quercus sessiliflora*-formation, som Blomqvist använder. Nämnda art är visserligen på många håll dominerande, på andra är den däremot, såsom jag redan påpekat, nästan fullständigt ersatt af *Q. robur*, och på åter andra finner man en myckenhet individ af fullständigt intermediär karaktär t. ex. med *Q. sessilifloras* bladform och *Q. roburs* långskaftade ollon. Dylika öfvergångsformer äro på somliga lokaler t. o. m. allmännast.

Det finnes dessutom en mycket bestämd olikhet mellan högbuskformationen på Kinnekulle och den på Kullen. Det i den förra dominerande elementet är ju *Corylus* d. v. s. en buskart, som alltid uppträder i samma lifsform som där. På Kullen är förhållandet ett helt annat. Ty ekbuskvegetationen kan blott betraktas som en anslutningsformation till ekskogen och är blott en af lokala, särdeles extrema klimatförhållanden

framkallad modifikation af denna. Den öfvergår också på vissa gynnsamma punkter längre bort från stranden, där jordbetäckningen är tillräckligt mäktig och vindskyddet större, till sin utgångstyp ekskogen.

Delvis till följd af de gynnsammare exponeringsförhållandena tillkommer en del nya arter i sydsidans buskvegetation, hvilka ej finnas i nordsidans. De märkligaste af dem äro *Asplenium Trichomanes* och *A. Adiantum nigrum*, *Lathyrus sphæricus* och *Primula acaulis.* Ingen af dem är väl dock så allmän här, att den kan sägas vara en karaktärsväxt för det samhälle, i hvilket den lefver. De tvenne sistnämnda torde för öfrigt med stor sannolikhet vara inplanterade, och det är därför tämligen förfeladt att såsom BLOMQVIST på grund af förekomsten af bl. a. *Primula acaulis* spåra ett samband mellan nämnda samhällen och *Ilex*-regionen.

Vi ha funnit, att buskvegetationen på sydsidan här och där öfvergår till en högbuskformation och därefter med det växande afståndet från hafvet till utbildade skogssamhällen. En liknande utvecklingsgång gör sig gällande på nordsidan. Jag har redan påpekat, hurusom ekbältets höjd där tilltager utifrån och inåt. På ett afstånd af 25—35 m. från sitt yttersta bräm öfvergår det emellertid på vissa håll till en *Tilia cordata*-formation af egendomlig prägel. Den bildar med afseende på höjden en direkt fortsättning af den föregående, och individen stiga nu från ungefär 1 m. längst ut till cirka 5 m. längst in. Äfven i arkitektoniskt afseende förändra de karaktär. I bältets yttre delar hafva nämligen individen genuin buskform. Men med tilltagande höjd aftager stamantalet och ungefär 75 m. från gränsen mellan ek- och lindbältena börja de bli enstammiga d. v. s. antaga formen af verkliga träd. (Se tafla 1).

Tilia-formationen gör liksom ekvegetationen på sydsidan i viss mån skäl för namnet högbuskformation och kanske till och med i något högre grad, ty beskuggningen här är betydligt starkare. Vegetationen får därför en helt annan sammansättning än i det yttre ekbältet, hvilket framgår af följande ståndortsanteckning från en 20×40 m. stor profyta:

Snårskiktet:

Tilia cordata . . . . y.
Quercus robur . . . . t.

Acer platanoides . . . . t.
Betula verrucosa . . . . e.
Fagus silvatica . . . . e.
Populus tremula . . . . e.
Sorbus Aucuparia . . . . e.

Mellersta fältskiktet:
Lamium Galeobdolon . . . . s.
Melica uniflora . . . . s.
Mercurialis perennis . . . . s.
Dryopteris Filix mas . . . . t.
Poa nemoralis . . . . t.

Lägsta fältskiktet:
Anemone Hepatica . . . . t.
Glechoma hederacea . . . . t.
Oxalis Acetosella . . . . t.
*Pulmonaria *obscura* . . . . t.
Viola silvestris . . . . t.
Asperula odorata . . . . e.
Convallaria majalis . . . . . ytterst e.
Dryopteris Linneana . . . . e.
Hedera Helix . . . . e.
Majanthemum bifolium . . . . e.
Neottia nidus avis . . . . e.

Bottenskikt saknas.

Rent växtfysionomiskt afviker alltså lindzonen från ekzonen bland annat däri, att den fullständigt saknar ett högsta fältskikt. Orsaken härtill är icke blott, att nämnda skikts kommensaler här nå upp i snårskiktet, utan att större delen af dem till följd af den starka beskuggningen blifvit fullständigt undertryckta. Af samma skäl ha en del af de ljusälskande arterna i ekbältets mellersta fältskikt nu försvunnit och efterträdts af hufvudsakligen vårväxter samt de tvenne skuggväxterna *Neottia nidus avis* och *Poa nemoralis*.

Lindformationen har ganska afsevärda likheter med högbuskformationen på Kinnekulle. Äfven den senare saknar fullständigt skogsskikt och har blott ett mycket svagt utbildadt högsta fältskikt (5 sid. 31—38). I båda fattas också bottenskiktet nästan helt och hållet.

Sådant finnes nämligen inom lindbältet blott på uppskjutande stenar eller branta klipphällar. De äro klädda med diverse skorplafvar eller också med en del lefver- och bladmossor, bland hvilka jag dessutom anträffat *Peltigera canina* samt *Sticta pulmonaria* och *Sticta herbacea*. Den sistnämnda har jag blott funnit på ett mycket begränsadt område och i obetydlig mängd. Närmaste lokal där den förekommer torde vara Hallands Väderö, hvarest den också ingår som komponent i lindvegetationen, men där lefver den epifytiskt på trädstammarna (55 sid. 124). I själfva verket lär detta vara lafvens vanligaste växtsätt, och enligt GALLÖE (24 sid. 330) trifves den

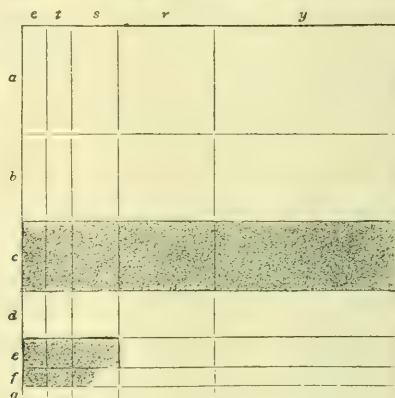


Fig. 4. Diagram af lindformationen på Nordkullen. Karaktärsväxter se ståndortsanteckning sid. 14—15

hufvudsakligen på bok. I början af 1800-talet var den enl. ELIAS FRIES rikligt förekommande på Kullen (»*In Kullaberg copiose*» 20 sid. 260). Den återfanns därstädes på mossiga trädstammar af E. GYLLENSTIERNA 1843 och J. E. ZETTERSTEDT 1849 men har ej sedermera anträffats af KAJANUS (46).

I floristiskt hänseende kunna vissa likheter spåras mellan de båda högbuskformationerna. Gemensamma arter äro *Anemone Hepatica*, *Glechoma*, *Hedera*, *Mercurialis*, *Neottia*, *Poa nemoralis* och *Pulmonaria*. Olikheterna betingas dels af, att beskuggningen på Kullen nog är större och de ekologiska förhållandena ganska mycket likna den invid liggande bokskogsformationen, dels af att några sydligare arter här uppträda, hvilka ej gå upp till Kinnekulle, såsom *Lamium Galeobdolon*, *Viola silvestris* och *Sticta herbacea*.

Vid sin inre gräns öfvergår högbuskformationen till skog och *Tilia* ersättes då så godt som omedelbart af *Fagus*. Bokskogen har här sina vanliga följeväxter (12, 34, 45) *Lamium Galeobdolon, Circæa lutetiana, Oxalis Acetosella, Poa nemoralis*. Den sträcker sig öfver betydligt vidare areal än de föregående bältena, och i en sänka där vindskyddet är tillräckligt, går den nästan ända ned till hafvet. Där är den dock i sina yttersta delar mycket uppblandad med *Tilia, Fraxinus, Quercus*, som alltså tjäna som vindskydd.

I ofvanstående framställning har jag sökt visa, hurusom trädväxterna på Nordkullen uppträda i olika bälten, hvilkas ekologiska karaktär och därmed också floristiska sammansättning successivt och lagbundet förändras från hafsstranden in emot land. Själfklart är såsom jag redan antydt, att det är de maritima atmosfärilierna och deras med det växande afståndet från hafsstranden aftagande intensitet, som är orsaken till dessa företeelser. Jag skall nu öfvergå till att i korthet diskutera de af mina iakttagelser, som sammanhänga med nämnda klimatfaktorers inverkan på de enskilda individens fysiologi och morfologi.

Vinden som ekologisk och växtgeografisk faktor.

Såsom jag redan nämnt uppträda i ekzonens yttersta bräm *Quercus sessiliflora och robur* såsom en på marken krypande matta af sällan större höjd än 3 dm. Grenverket är ytterst tätt (se fig. 2) och grenarne liksom också internodierna mycket korta och ofta vridna åt läsidan. Toppdelarne ha ofta afdött och antalet helt döda grenar är ovanligt stort. Stammarne, som i förhållande till höjden äro ovanligt grofva, äro vridna i alla riktningar. — Längre in höjer sig buskverket långsamt. Karaktäristiskt för detsamma är dock, att nästan alla grenarne på samma individ ha samma höjd. (Se fig. 6).

Det är tydligt att den kraft, som hindrar individen att skjuta upp och antaga den vanliga formen är hafsvinden, antingen ensam eller i förening med andra klimatiska faktorer. Själfva de yttre konturerna af buskvegetationen antyder

detta: mattans yttersta på marken krypande del, som ännu icke kan trotsa den längs jordytan framrusande vinden; först så småningom blir detta möjligt, och denna den vitala kraftens seger öfver den döda visar sig däri, att *Quercus*-buskarne med det växande afståndet från hafvet långsamt resa sig till allt större höjd och därigenom aflänka luftströmmarne uppåt i spetsig vinkel mot jordytan, längs hvilken de förut rörde sig i parallell riktning (se tafla 1). På detta sätt får buskbältet prägeln af en typisk vindformation. I själfva verket är dess konfiguration i hög grad öfverensstämmande med åtskilliga af dödt material bestående vindbildningar t. ex. den typiska rörliga sanddynen eller den på flat mark under blåst uppkomna snödrifvan. Om man tänker sig ett plan lagdt genom buskverkets yttersta grenspetsar, skulle man erhålla en svagt välfd, långsamt stigande yta af alldeles samma form som dynens eller drifvans vindsida. Här och där träffar man en lucka i ektäcket, där man utan svårighet identifierar den af vinden oberörda branta läsidan.

Men denna likhet mellan sanddynen och den vegetativa vindformationen är naturligtvis blott morfologisk (habituell). I genetiskt afseende äro de ju på sätt och vis hvarandras motsatser. Hvar och en af dem är visserligen resultatet af tvänne vinkelrätt mot hvarandra verkande krafter. Men under det sanddynen uppstår genom samverkan mellan den i horisontalplanet framrusande vinden och materialets af tyngdkraften framkallade tendens till vertikalt nedåtgående rörelse, är buskdynen bildad, visserligen också den af vindens i vågrät riktning verkande kraft, men dessutom af växtens vitala, vertikalt uppåt riktade negativa geotropism.

Alldeles tydligt är, att af de här förekommande trädslagen eken mest framgångsrikt kan upptaga kampen mot vinden. Intet annat är beståndsbildande i den yttersta zonen utom möjligen *Tilia*. Att denna kommer eken närmast i motståndskraft framgår också af att den går lika långt fram som den senare, blott en smula vindskydd finnes, samt af att den bildar en egen formation tätt bakom eken, och så snart denna brutit vindens kraft eller aflänkat densamma (se tafla 1).

Lindzonen har i början samma buskartade karaktär som ekbältet men blir såsom jag redan framhållit snart småningom

högre och utgör då en öfvergångsformation mellan ekbuskvegetationen och den längre inåt fastlandet belägna skogen. I ekologiskt hänseende gör den då skäl för namnet högbuskformation. — Morfologiskt sedt är den ganska egendomlig. Med



Fig 5. Interiör i den inre delen af lindzonen.

det tilltagande afståndet från hafvet aflägsnar den sig alltmera från den ursprungliga busktypen (se tafla 1). Individen bli allt högre och på samma gång ej så mångstammiga. På gränsen till ekzonen hafva de vanligen 20—25 hufvudaxlar. Detta antal sjunker ganska hastigt inåt i samma mån som individen bli högre. Midt i bältet är stammantalet ännu 4—8 per individ, under det höjden har stigit till 3 à 4 meter. (Se fig. 5). Längre in faller det till 3 och 2 och slutligen ha vi nått fram till de verkliga enstammiga skogsträden.

Det är alltså på goda grunder som jag ansett mig kunna benämna lindbältet med termen öfvergångszonen, under det ekbältet, som är utsatt för hafsvindens hela våldsamma kraft, hvilken det aflänkar uppåt, väl lämpligast kan kallas stötzonen (se tafla 1).

Ett af buskdynens utmärkande kännetecken är den utomordentligt jämna lofsidan (se fig. 6). Den har tydligen fått denna egenskap därigenom att toppskotten dödas, så fort de nå öfver en viss höjd. Detta beror helt visst delvis på att



Fig. 6. Lofsida af buskdyn (*Quercus*) å Nordkullen.

vindhastigheten, som i själfva buskskiktet är jämförelsevis obetydlig på grund af friktionen i det utomordentligt täta grenverket, är många gånger större i det omedelbart ofvanför belägna luftlagret. De skott, som skjuta upp ofvanför det förra bli därför utsatta för en många gånger starkare transpiration, som dödar dem. Men till följd af toppskottens bortdöende uppkomma sidoskott, som i sin tur afdö, hvarigenom axlar af 3:dje, 4:de, 5:te ordningen o. s. v. uppstå. På så sätt blir buskverket i friktionsskiktet ytterst tätt och motståndskraftigt mot vinden. Härtill kommer att åtskilliga i detsamma uppskjutande skott genom vindens mekaniska inverkan tvingas att böja af och växa i vindriktningen samt alltså af denna anledning aldrig nå högre.

Detta förhållande gör sig naturligtvis också gällande i öfvergångszonen, ehuru ej i så hög grad. Ty undertryckandet eller hämmandet af hufvudstammarnes tillväxt genom toppskottens förstöring försiggår där ej förrän på större höjd öfver marken, och utvecklingen af sidoskott blir därför ej så stor i de basala delarne, d. v. s. stamantalet per individ blir relativt litet.

Själfva det fysiologiska förloppet vid skottens förstöring af atmosfärilierna och de patologiska processer, som leda till deras bortdöende hafva sedan länge varit föremål för forskarnes lifliga uppmärksamhet och gifvit upphof till en hel del olika teorier. Jag skall i korthet rekapitulera de viktigaste af dessa och i belysningen af förhållandena på Kullen diskutera dem.

Växtgeografiskt sedt finnas dylika af vinden bildade buskformationer på två olika slag af lokaler. Dels träffar man dem på kusterna — och längs Sveriges kuster finnas öfverallt sådana ehuru öfvervägande af tall; endast här och hvar på västkusten t. ex. utom på Kullen äfven vid Göteborg bestå de af ek. Dels finner man dem vid den arktiska och alpina trädgränsen. Emedan å båda dessa slags lokaler vindhastigheten är mycket stor, har man redan tidigt dragit den slutsatsen, att det är nämnda klimatfaktor som ger upphof till de egendomliga buskformationerna. Men fastän denna åsikt i viss mån är riktig, insåg man snart att den ej innebär hela förklaringen, utan att det är vinden såsom bärare af andra klimatelement, eller i förening med dessa, som ger upphof till nämnda busktyper.

Redan GRISEBACH såg saken på detta sätt. Han sökte förklaringen till vindens inverkan i den temperaturnedsättning som den medför. Och MIDDENDORF fann orsaken till vedväxternas egendomliga utseende vid trädgränsen vara den omständigheten att starka vindar skulle medföra stor fuktighet. Senare har emellertid KIHLMAN påvisat, att vinden verkar i rakt motsatt riktning, i det att den särskildt om vintern uttorkar de grenar och skott, som sticka upp ur det skyddande snötäcket, och han betonar särskildt, att detta äger rum under en årstid, då växten på grund af markens låga temperatur ej kan ur densamma hämta ersättning för det genom afdunstningen förlorade vattnet (37, sid. 79). Det är på detta sätt som spaljerformen särskildt hos björken

uppkommer vid trädgränsen. Däremot har KIHLMAN blott som sällsynta undantag sett dylika af tall bestående vindformationer (37, sid. 75). Detta torde bero på, att nämnda trädslag i norr aldrig går upp till skogsgränsen, utan skyddas mot direkt påverkan af fjällvindarne genom ett mäktigt björkbälte, hvilket alltså utgör en ekologisk motsvarighet till ekbältet på Kullen, som skyddar den bakom befintliga lind- och bokvegetationen.

Af vind påverkad tall har dock iakttagits af HOLMGREN i Pite och Lule Lappmarker (33, sid. 15). Sistnämnde författare har vidare i Jämtland påträffat dylika buskformationer, delvis bestående af gran, som här går högre än tallen, och han påpekar den stora likhet som på dylika ställen förefinnes mellan gran och björk, ehuru de i vanliga fall äro så olika hvarandra i arkitektoniskt afseende (32, sid. 218—219).

Men det är gifvet att vindens inverkan på skogsträden i fjälltrakterna ej inskränker sig till själfva trädgränsen utan äfven gör sig gällande där nedanför. Äfven i fjällen finnes alltså en öfvergångszon, karaktäriserad af mot låglandet aftagande mångstammighet, ehuru den liksom buskzonen här mindre ofta än vid kusten är utbildad som ett i terrängen väl urskiljbart bälte, beroende på att den starkt kuperade marken hindrar vinden att likformigt inverka på vegetationen.

Dylik för öfvergångszonen egendomlig mångstammighet har beskrifvits af bland andra SYLVÉN (66, sid. 5—7), som omnämner, att den uppkommer genom bortdöende af hufvudskottet och dettas ersättande af ur stamknoppen utvecklade lika starka sidoskott. Han angifver dock ej hvilka yttre faktorer som äro orsaken därtill. SIMMONS har också berört frågan om mångstammigheten och därvid särskildt betonat snötryckets betydelse för dess uppkomst (63, sid. 30). Äfven STERNER berör denna företeelse och härleder den från snötryck och bortfrysning af skott (65, sid. 92). BARTH har däremot funnit att afdöende af terminalskottet ej är en nödvändig förutsättning för att sidoskotten skola utvecklas till själfständiga stammar »Naar de af Fro opvoxede unge Birke ere noget tillvoxne, i det de f. Ex. hafve naaet en 5—6 Tommers Tykkelse, sees allerede endeel af de under de herværende ugunstige Væxtforholde aldrig manglende Rodskud at have naaet en for saadanne meer end almindelig udvikling

baade hvad deres Størrelse op deres uforknyttede Udseende angaaer. Disse fortsætte deres Væxt i Forening med Hoved- eller Moderstammen og staae, naar denne begynner at blive affældig, ofta icke særdeles meget tilbage for samme i Størrelse» (3, sid. 114—115). Det är därför sannolikt att mångstammigheten beror dels på att hos växten under en mångfald generationer på grund af de yttre förhallandena småningom utvecklats en allt starkare tendens till detta växtsätt, men dels också på att moderstammen på grund af ogynnsamma edafiska och klimatiska omständigheter hämmas i sin normala tillväxt och utveckling (jämf. härmed skogsträdens långsamma tillväxt vid trädgränsen). Till ersättning härför tvingas den vitala kraften att nybilda och jämförelsevis hastigt utveckla sidoskotten. Detta blir naturligtvis ännu säkrare resultat, om terminalskottet i ett tidigt stadium bortdör, antingen nu detta sker som en följd af uttorkning eller på grund af hvad HAGLUND kallar bortfrysning (27, sid. 60).

Den klimatiska faktor, som ger upphof till dvärgväxten, mångstammigheten, busk- och spaljerformen vid skogsgränsen är alltså vinden som genom sin transspirationsstegrande inverkan åstadkommer en uttorkning af oskyddade stamspetsar under en tid, då absorptionen på grund af markens låga temperatur är som mest nedsatt samt öfverhufvud taget förhindrar en normal utveckling af det vegetativa systemet. Möjligt är ju för öfrigt att frysning af stamdelar och grenar speciellt under löfsprickningen kan inverka på samma sätt, i det att cirkulationen i ledningsbanorna därigenom förhindras och tillförsel af vatten till bladdelarne omöjliggöres under en tid, då den kanske bäst behöfves.

Men dessa af KIHLMAN påvisade uttorkande faktorers betydelse för vegetationen är säkerligen så stor, att de ej blott bestämma skogsträdens morfologiska karaktär inom ett visst bälte, utan äfven läget af den linie ofvanför hvilken de ej kunna gå, d. v. s. skogs- och trädgränsen, alldeles som man i vissa kustområden kan finna en dylik skogsgräns, i det skogsvegetationen ej når fram till hafsbandet utan stannar vid en bestämd linie ett stycke innanför detsamma. (23, sid. 6).

Man har hittills varit benägen att förklara skoglösheten i den alpina regionen såsom nästan uteslutande beroende på att den låga temperaturen försvårar och omöjliggör repro-

duktionsorganens funktioner. Men helt visst härrör skogsträdens frånvaro ofvanför trädgränsen från ogynnsam klimatisk inverkan ej blott på det florala systemet utan kanske i nästan lika hög grad på det vegetativa. Och att denna sats är riktig därom får man en liflig påminnelse för hvarje gång man besöker gränsbältet mellan *regio silvatica* och *regio alpina* och ser dess längs marken nedtryckta endast med yttersta möda persisterande *Betula*-vegetation.

Vi måste alltså anse att trädgränsens läge i fjällen framför allt beror på tvänne klimatfaktorer, nämligen på temperaturen och på fuktigheten, framför allt luftfuktigheten, emedan betydlig sådan måste motverka och upphäfva vindarnes transspirationsstegrande och uttorkande inverkan. Inom det skandinaviska höglandsområdet äro dessa förhållanden ganska komplicerade, i det att dess västra sluttning har låg sommartemperatur och stor relativ luftfuktighet under det att den östra utmärker sig för högre sommarvärme och mindre luftfuktighet. Vidare är det kändt att trädgränsen faller mot väster (35). Egendomligt nog har sistnämnda företeelse af en del författare härledts ur den norska sidans stora luftfuktighet, samtidigt som man påstått, att ett fuktigare klimat än det nuvarande under någon period i Sveriges postglaciala utveckling skulle ha nedtryckt trädgränsen under dess nuvarande läge äfven hos oss. Visserligen häfdar SERNANDER numera, att en sådan ståndpunkt ej kan försvaras (62, sid. 208), men andra forskare tyckas fasthålla vid densamma. Så säger THORE C. G. FRIES i sin uppsats om Aflagringarne vid Arpojaure: »Större luftfuktighet under denna (senglacial) tid *kan* äfven hafva spelat in och genom nedpressande af trädgränserna gynnat uppkomsten af en rent alpin vegetation» (21, sid. 359). I själfva verket borde en dylik förändring af klimatet hafva medfört trädgränsens höjning, nämligen försåvidt öfriga klimatförhållanden blefvo oförändrade. Härför talar en företeelse, som vid trädgränsen är ganska vanlig och som HAGLUND särskildt har betonat, nämligen att man äfven inom själfva björkregionen finner enstammiga och kraftiga björkar i synnerhet på fuktig lokal och god jordmån, medan de under alldeles samma expositionsförhållanden äro små buskar på torr lokal, liksom att ofvanför björkgränsen utposterna uppträda i trädform på fuktiga lokaler med god jordmån, medan buskformen är

vanlig på torr och mager jord (27, sid. 58). Detta visar nämligen icke såsom HAGLUND menar, att busktypen »i våra fjälltrakter uppkommit genom inverkan af edafiska och ej klimatologiska faktorer», utan blott att individen åtminstone under sommaren kunna på edafiskt gynnsamma lokaler lättare uthärda fjällvindens uttorkande inverkan. I denna min uppfattning stödes jag för öfrigt af SCHIMPER (**59**, sid. 188) och SCHROETER, som uppräknar fjällvindens starka uttorkande inflytande bland de faktorer, som bestämma trädgränsens läge (**61**, sid. 27.)

Jag har redan förut ådagalagt, att den västnorska kustens julimedeltemperatur är 2,5°—3° C lägre än det norrländska kustlandets (**23**), d. v. s. skillnaden mellan de båda områdenas julitemperatur är ungefär lika stor som skillnaden mellan sommarvärmen i det inre Norrland nu och under det postglaciala klimatoptimets tid (**1**). Otvifvelaktigt förefinnes en dylik temperaturskillnad mellan den skandinaviska fjällryggens väst- och östsluttningar äfven på högre nivåer, äfven om den ej är fullt så utpräglad som i kustområdena. Såsom jag redan påpekat (**23**, sid. 51) måste denna omständighet vara den kanske förnämsta orsaken till att trädgränsen ligger lägre på den norska sidan än på den svenska. Detta innebär naturligen icke att fuktighetsförhållandena äro betydelselösa, utan blott att den norska kustens gynnsammare fuktighetsförhållanden ej räcka till att upphäfva verkningarne af dess ofördelaktiga temperaturförhållanden. Vore luftfuktigheten å båda sidor lika, så skulle säkerligen nivådifferensen mellan den norska och den svenska trädgränsen vara ännu större.

Det förefinnes mycket stora likheter i morfologiskt och ekologiskt afseende mellan skogsgränsens buskformationer i regio subalpina och på hafsstranden. Såsom min framställning redan visat har forskningen stannat vid att förklara uppkomsten af de förra genom vindens uttorkande inflytande. Det ligger därför nära till hands att använda samma förklaringsgrund angående de senare. Detta har man också gjort. Men beträffande det fysiologiska förloppet af dessa inverkningar hafva åsikterna varierat åtskilligt.

Buskformationer sådana som de på Nordkullen finnas i stor utsträckning på Nordsjöns öfriga kuster. VAUPELL har beskrifvit sådana från Jylland (**67**, sid. 293—295) och FOCKE från de Frisiska öarne och det nordvästtyska kustlandet.

Den senare ansåg visserligen att de äro vindbildningar, men häfdade, att hafsvinden ej ensam kunnat ge dem deras på dessa lokaler säregna form, utan att det är det af vinden från hafvet transporterade saltet som på ett eller annat sätt framkallar denna (17, sid. 412). Häremot opponerade sig BORGGREVE, som sökte göra gällande, att det blott är vindens *mekaniska* inverkan som ger upphof till den egendomliga buskformen, d. v. s. att stormen afbryter toppskotten eller sargar dem genom att piska grenarne mot hvarandra, och att på så sätt en abnorm utveckling af sidoskott och grenar framkallas (7, sid. 252). Gentemot detta invänder FOCKE, att i det af honom studerade området de egendomliga buskformationerna uteslutande äro bundna till själfva hafskusten, och att detta visar, att luften just här måste äga en alldeles särskild egenskap, som den saknar längre in i landet. Ty på de stora slätterna på större afstånd från kusten träffar man här och där små fläckar af trädvegetation, hvilken dock alltid saknar den buskartade förzonen. Samma iakttagelse har jag gjort i Skåne. På de stora mångenstädes mycket jämna skånska slätterna är vindstyrkan säkerligen ej afsevärdt lägre än vid kusten; likväl finner man aldrig vid deras utkanter, där skogen tar vid, ens en antydan till någon sådan öfvergångszon af i buskform uppträdande vindpåverkade skogsträd, som vid kusten. Detta skänker onekligen ett visst stöd åt FOCKES åsikt: »Dem Winde gesellt sich eine andere Schädlichkeit hinzu, über deren Natur der Küstenbewohner nicht im Geringsten zweifelhaft ist; er nennt sie die 'salze Luft'» (18, sid. 269). Han menar, att det är saltvattenstänket, som träffar de unga bladen och skotten, och dödar dem. Denna hans teori har emellertid mött invändningar af bland andra KIHLMAN, som med stöd af iakttagelser från Europas arktiska kust uppställer sin berömda sats: »*Nicht die mechanische Kraft des Windes an sich, nicht die Kälte, nicht der Salzgehalt oder die Feuchtigkeit der Atmosphäre ist es, die dem Walde seine Schranken setz, sondern hauptsächlich die Monate lang dauernde ununterbrochene Austrocknung der jungen Triebe zu einer Jahreszeit, die jede Ersetzung des verdunsteten Wassers unmöglich macht.*» (37, sid. 79). Men härigenom har KIHLMAN begått en metodologisk oförsiktighet, ty han har utgått från den oriktiga förutsättningen

att samma morfologiska typ alltid och på alla lokaler måste härröra ur samma yttre faktorer. Hans sats är riktigt, när det gäller den arktiska och alpina regionen, och den gäller sannolikt äfven för den arktiska hafskusten, men den kan absolut icke generaliseras i så hög grad att den kan tillämpas på varmare lågländer. Ty i sådana, t. ex. vid Nordsjöns kuster, är vintern sällan så kall, att marken fryser, och om så sker, når tjälen blott till ringa djup och blir mycket kortvarig. FOCKE nämner själf att tyska Nordsjökusten många vintrar är alldeles frostfri. Men härmed saknas ju den faktor, som enligt KIHLMAN jämte vinden är orsaken till dvärgväxten, nämligen den *frusna* marken, som förhindrar absorptionen och därmed att växten erhåller ersättning för det transpirerade vattnet. Denna faktor finnes i självfva verket inuti landet mycket mera än vid kusterna, som ju om vintern äro särskildt varma, och dvärgbuskaget skulle man alltså hellre träffa inuti landet än vid hafvet, medan det i verkligheten förhåller sig tvärtom. Samma invändning drabbar för öfrigt äfven GRÆBNERS förmodan att dvärgväxten på kusterna sammanhänger med bortfrysning af skott (25, sid. 241).

Det framgår af KIHLMANS ofvanciterade uttalande att han äfven vänder sig mot BORGGREVES teori om att vindens mekaniska kraft åstadkommer utbildningen af busktypen och mångstammigheten. Emellertid har senare HANSEN under en vistelse på de Nordfrisiska öarne trott sig kunna spåra inflytelser på vegetationen af vindens kraft, ehuru de visserligen voro af annan art än de BORGGREVE omtalat (29). Och riktigheten af sina iakttagelser har HANSEN senare experimentellt bevisat (30). Han fäster uppmärksamheten på, att blad som utsättas för alltför stark vind snart uppvisa bruna fläckar eller blifva bruna i kanterna. På experimentell och anatomisk väg ådagalägger han vidare att detta fenomen ingalunda uppkommer genom af vinden framkallad, alltför stark transpiration genom *stomata*, utan genom att en del af de kärl som ligga i bladens mesofyll äro alldeles oskyddade och därigenom utsatta för vindens hela våldsamhet. Vid stark vind beröfvas de därför mycket lätt sitt vatten och förändras i så hög grad, att deras förmåga att leda vatten försvinner. Genom att vattentillförseln på så sätt afstannar, uttorkas mesofyllet och bortdör. Företeelsen beror alltså ej

på abnormt stor transpiration genom klyföppningarne. HANSEN påvisar också att bladen under hela processen ha sin fulla turgor. De bli ej slappa såsom sådana blad, hvilka äro utsatta för för stark transpiration, (**30**, sid. 40). De skadade ställena äro i början gröna och bli först senare bruna genom sekundär inverkan af luften och ljuset.

HANSENS upptäckt är otvifvelaktigt betydelsefull, och BUCHENAU, som upptagit BORGGREVES åsikt att kustens buskformationer uppkomma genom att vinden afbryter blad och skott, vågar ej helt förneka att den af den förstnämnda upptäckta processen äfven har sin betydelse, i det ju äfven den dödar bladen och skotten och därigenom framkallar uppkomsten af sekundära sådana.

HANSEN har vidare påvisat, att den af honom beskrifna företeelsen äfven anträffas i sydligare kustområden, i det att barren af *Pinus halepensis* och bladen af *Quercus Ilex* på Ile S:t Honorat vid Cannes äfven uppvisat dylika förändringar. Med anledning häraf häfdar han att maquis-vegetationens egendomliga arkitektonik uppkommer på detta sätt genom vindens inverkan (**30**, sid. 46), och att hafssaltet ej härvidlag spelar någon roll (**30**, sid. 45). Andra forskare hafva däremot kommit till motsatt resultat. Så beskrifva ARNÉ och BARRÈRE en typisk kratformation af *Pinus maritimus* på kusten af Gascogne och redogöra för, huru hafssaltet af vinden afsättes på barren och dödar dem (**2**, sid. LXIX). Samma företeelse har i samma område mera ingående studerats af DEVAUX, som först noggrant redogör för kratbuskagets arkitektonik. Han påpekar, att hvad som skenbart är stammarne i själfva verket ofta är en förtjockad gren eller ett sidoskott, under det att det ursprungliga hufvudskottet dött bort och dess forna läge t. o. m. i många fall nu endast med svårighet kan fastställas. — Sedan barren utvecklats, börja så småningom på den mot hafvet vända sidan små gula fläckar uppstå, hvilka bli allt större, tills barret slutligen dör. Dessa fläckar, som ju efter beskrifningen erinra om de af HANSEN observerade, anser DEVAUX hafva uppkommit genom inverkan af det hvita saltdamm, som betäcker de mot hafvet vända delarne af träden, och hvilket ditförts af vinden samt sedan långsamt dödar baren. Träden hafva därför ofta, sedda från hafssidan, ett gulaktigt utseende, medan de mot land vända delarne bibehålla sin vanliga gröna färg. Då på grund af barrens

bortdöende antalet af grenarnes assimilationsorgan alltför mycket reduceras blir slutresultatet att terminalskottet afdör, hvarigenom uppkomsten af sidoskott befordras (**14**, sid. LXVII). DEVAUX delar således icke FOCKES åsikt att saltstänket direkt dödar toppknopparne.

Af DEVAUX's iakttagelser framgår att HANSENS upptäckt af vindens förstörande inverkan på ledningsbanorna ej kan anses utesluta möjligheten af att saltet äfven kan spela en viss roll vid utbildningen af ekbuskvegetationen på kusterna. Åt denna uppfattning ger tydligen också GRÆBNER uttryck i sitt sista arbete, där han efter en redogörelse för öfriga i denna riktning verkande faktorer med hänvisning till FOCKES arbeten tillägger (**26**, sid. 226): »Weiter wirken wahrscheinlich auch die vom Seewinde mitgeführten Salzteilchen.» MASSART har däremot ej ansett sig kunna bestämt uttala sig i frågan: »La salure de l'air intervient-elle, comme l'a observé M. Devaux? Ce n'est pas impossible, mais je n'oserais l'affirmer» (**40**, I, sid. 128).

När det gäller att tillämpa de här ofvan refererade teorierna på ett bestämdt område, måste man naturligtvis utgå ifrån, att de ingalunda behöfva utesluta hvarandra. Vi skola nu efterse, hvilka af dem vinna stöd genom förhållandena på Nordkullen.

Som jag redan påpekat bestå buskformationerna på Kullen hufvudsakligen af *Quercus* men äfven af *Tilia*. Under den tid, då jag gjorde mina iakttagelser därstädes, nämligen hösten 1911, var vädret mycket torrt, och som bekant var detta förhållandet under hela sensommaren nämnda år. Likväl såg jag ingenstädes att bladens turgescens var nedsatt, ej ens under eller efter starkare blåst. Det är därför knappast sannolikt, att vinden ensamt genom sin transpirationsstegrande inverkan dödar de utvecklade bladen och därigenom framkallar den abnormt rika grenbildningen. Ej heller i fjällen var ju detta fallet, utan också där behöfves en bidragande faktor för att detta skall kunna åstadkommas. Jag har redan nämnt att sagda faktor ej gärna kan vara densamma på kusten som i fjällen, där den utgöres af markens på grund af den låga temperaturen absoluta torrhet vintertiden. För kustens vidkommande måste vi därför söka denna bidragande faktor i andra förhållanden.

Man har då först att tänka på vindens mekaniska in-

verkan. Mångenstädes i buskformationerna kan man jakttaga huru de längsta grenarne sträcka sig åt samma håll som den förhärskande vindriktningen, men att det är mycket få och korta som gå i motsatt riktning eller skjuta rakt uppåt. Så fann jag på en buske den sammanlagda längden af de mot land riktade hufvudaxlarne stiga till 19 meter, under det de som voro vända åt motsatt håll tillsammans blott voro 4 m. långa. Denna asymmetri, som naturligtvis endast på särskildt exponerade lokaler blir så utpräglad, uppstår uppenbarligen så, att de unga skotten genom vindens tryck tvingas att växa mot land.

Huruvida den af HANSEN beskrifna genom vindens mekaniska inverkan åstadkomma förstörelsen af kärlen och därmed kringliggande delar af mesofyllet spelar någon roll på Kullen, har jag ej kunnat afgöra. Nämnde forskare har emellertid vid sina experiment användt blad af *Nicotiana* och *Sicyos angulatus*, hvilka ju äro i hög grad hygrofila och därför särskildt känsliga för dylika inverkningar. Men detta kan ju icke sägas om ekbladen, och man kan därför sätta ifråga, om giltigheten af HANSENS iakttagelser kan utsträckas äfven till dem, såvida man ej förutsätter en vindstyrka, som åtminstone på sommaren är mindre vanlig. Detta bekräftas också af de experiment, som utförts af BERNBECK. Han utsatte olika blad för luftströmmen från en ventilator. Därvid visade sig att ganska snart skador uppstodo på deras epidermis, hvilka inom kort antogo karaktären af bruna fläckar, tydligen af samma utseende som dem HANSEN och DEVAUX iakttagit, ehuru BERNBECK trott sig kunna visa, att de uppstått genom att bladen af vinden piskats mot varandra och mot stammarne, hvarigenom epidermis fläckvis förstörts. Emellertid har BERNBECK måst uppdrifva vindhastigheten till 10 m. i sekunden, för att sådana blad som ekens skulle röna någon inverkan. »Geringere Windstärken üben auf mechanisch widerstandsfähigere Pflanzenteile überhaupt keine Krankheiterregenden Einflüsse aus.» (4, sid. 47), HANSEN har däremot blott användt en vindstyrka af 3 m. i sekunden.

Jag har funnit dylika af HANSEN beskrifna skador å ekbladen å Kullens nordsida. Möjligt är att de uppstått på det af honom skildrade sättet. Därpå tyder att de uppträdde såsom bruna fläckar å bladskifvorna och att de ofta

voro lokaliserade omkring starkt framträdande kärl. De skulle alltså kunna hafva uppstått genom att dessas ledningsförmåga skadats. Men i så fall har detta sannolikt skett redan på våren eller försommaren, innan väfnaderna efter löfsprickningen ännu nått sin fulla fasthet och motståndskraft och medan jämförelsevis svaga vindar ännu kunde skada dem.

Men det är knappast troligt att alla dessa bruna fläckar uppstått genom att vinden förstört kärlens förmåga att leda vatten, ty åtskilliga af dem voro ingalunda orienterade omkring de senare, och på många blad voro själfva kanterna rundt omkring skifvan brunfärgade. Delvis kan detta fenomen nog ha framkallats så som BERNBECK menar, nämligen genom att vinden piskar bladen mot hvarandra och på så sätt skador och sår uppstått i de epidermala och subepidermala skikten, men det synes mig, som om denna förklaring lika litet som den föregående vore tillräcklig. Den kan ju heller icke gärna gälla angående toppskotten och toppknopparne och deras bortdöende och når därför ej fram till det centrala i problemet, nämligen dvärgväxten och mångstammigheten, som ju förnämligast måste vara ett resultat af toppskottens förstöring. Dock är det naturligtvis icke uteslutet att denna någon gång ytterst kan vara förorsakad af att större delen af bladen på en hufvudaxel dödats och att densamma och dess topp därigenom afdör på grund af näringsbrist, hvarpå nya basalskott lätt uppstå.

Det är därför mycket möjligt att ännu en faktor uppträder och i samverkan med de öfriga ger upphof till buskdynernas egendomliga arkitektonik, och att den utgöres af det från hafvet härstammande atmosfäriska saltet. Dvärgväxten kan ju uppfattas som en xerofil utbildningsform, och eftersom marken här är impregnerad med koksalt, skulle man ju kunna tänka sig ett kausalsammanhang mellan dessa tvenne företeelser. Men dels äro bladen å ifrågavarande ekindivid ingalunda särskildt xerofilt utbildade, dels har jag icke trots mycket noggranna mikrokemiska undersökningar enligt här nedan skildrade metod, någonsin lyckats att påvisa koksalt vare sig i bladen, bladskaften eller de yngre grenarnes kärl. Detta kan möjligen bero på det af SCHIMPER omnämnda förhållandet att vedväxter blott föga upptaga och aflagra oorganiska salter i sina blad (58, sid. 145). Om koksaltet

har någon betydelse för utbildningen af buskdynerna, så torde det alltså vara på den väg, som DEVAUX och FOCKE omnämnt. Såsom jag i nedanstående redogörelse skall visa, afsättas af vinden stora mängder af saltkristaller och saltstänk på bladen, och det är mycket antagligt, att saltlösning afsatts på dessa ställen och genom epidermis uppsuger fuktighet från mesofyllet och på så sätt lokalt uttorkar och dödar detta. Så har HALKET visat, att en dylik utsugning äger rum, om man nedsänker blad af *Primula*, *Tradescantia* eller *Myriophyllum* i en 3 %-tig koksaltlösning (28, sid. 137). Härigenom skulle de bruna fläckarne alltså kunna uppstå. Troligen har också DEVAUX tänkt sig att processen förlöper på detta sätt.

Om nu detta öfverensstämmer med verkliga förhållandet, är det naturligtvis sannolikast att saltets inverkan hufvudsakligen gör sig gällande under den årstid, då epidermis är svagast och därför mindre lätt kan tjäna som skydd mot uttorkningen, nämligen kort efter löfsprickningen. Och ganska troligt är att toppskott på så sätt dödas af saltet, om starka pålandsstormar inträffa vid den tidpunkt, då skotten skjuta ut ur knoppfjällen. Riktigheten af denna sats kan naturligtvis endast ådagaläggas genom noggranna mikroskopiska undersökningar vid en sådan tidpunkt, och det har ej gifvits mig tillfälle att utföra dylika. Men det är troligt att liksom i fjällen spaljertypen och mångstammigheten ej frambringas uteslutande genom vinden utan också genom markens låga temperatur såsom bidragande orsak, så förhåller det sig också med de till kusten bundna buskdynerna. De äro nog ej framkallade enbart af eolisk uttorkning utan en annan faktor bidrager till deras utbildning, och det ligger närmast till hands att söka densamma i saltet, som är den enda af de olika atmosfärilierna, hvilken liksom buskformationerna uteslutande uppträder i hafvets närhet.

Det atmosfäriska saltet och kustväxterna.

I ett föregående arbete har jag berört frågan om hafssaltets inverkan på kustflorans sammansättning samt huru långt från stranden detta inflytande kan göra sig gällande (**23**). Tyvärr kunde jag då ej med egna iakttagelser visa, huru långt från hafvet det atmosfäriska saltet verkligen når, utan måste nöja mig med att hänvisa till förut kända fakta och notiser ur det praktiska lifvet (**23** sid. 19). Under min vistelse på Kullaberg har jag nu sökt samla material till belysning af frågan.

Det koksalt, som i kustområdena finnes i luften, tillföres densamma från vågstänket och skummet, hufvudsakligen från bränningen, hvarefter det af vinden transporteras in öfver land. Det uppträder alltså först i form af lösning, antingen såsom små droppar af ungefär samma storlek som de, hvaraf moln eller dimma bestå, eller också inkommer det i de lägre luftlagren, genom att blåsten sliter med sig partier af det skum, som samlas vid stränderna, och som utgöres af mycket små saltvattenblåsor. Vattendropparna och blåsorna kunna naturligtvis på grund af sin ringa storlek transporteras mycket långt inåt land af vinden. Sannolikt afdunstar dock mycket snart vattnet och då kvarstår en liten saltpartikel af kanske blott mikroskopisk storlek. Sådant stoftfint saltmaterial borde — teoretiskt sedt — kunna af vinden föras snart sagdt huru långt som helst från kusten. Det är på så sätt detta saltdamm uppstår som DEVAUX i Gascogne observerat på kustväxternas blad (**14**).

Man tycks i allmänhet vara ense om, att hafssaltet kan transporteras afsevärda sträckor från stranden. Så uppger WARMING, att man vid pålandsstormar kan märka saltpartiklar i luften många hundra meter från hafvet (**68** sid. 291). OSTENFELD berättar, att det under Ingolfexpeditionen var absolut omöjligt att skaffa fullständigt färskt vatten från de talrika snöfläckarna på fjällsidorna; hur högt man än gick för att hämta snö, kunde man dock alltid i smältvattnet på-

visa spår af klor (68 sid. 291). Och RIKLI säger: »Bei stürmischer See wird der Gischt der Wellenberge der Brandingszone vom Winde erfasst und als feinster Sprühregen oft weit landeinwärts getragen; so wird, wenn dann das Wasser verdunstet, alles mit einer dünnen Salzkruste überzogen» (53 sid. 57). FOCKE (17 sid. 412) och BØRGESEN (11 sid. 254—256) skildra liknande förhållanden. Och SOLGER förklarar, att »den klingande sanden» uppkommer genom att saltstänk afsättes omkring sandpartiklarna och torkar. Därvid urskiljas små saltkristaller omkring sandkornen och sammanbinda dessa till en fast skorpa (64 sid. 19).

Däremot tyckas meningarna vara delade i frågan, huruvida saltet på större afstånd från kusten uppträder i sådan mängd, att det kan utöfva inflytande på vegetationen. WARMING häfdar, att hvarje synbar inverkan af saltet på växtligheten upphör på kort afstånd från stranden (68 sid. 292), och häri tycks CHERMEZON instämma (13 sid. 297).

Det är gifvet, att det är en hel del geografiska faktorer, som bestämma bredden af det kustbälte, i hvilket saltet uppträder i sådan mängd, att det har betydelse för vegetationen. En sådan är nederbördens mängd och form. Så påpekar OSTENFELD, att i mycket regniga trakter det salt, som genom vindarna tillföres marken lätt lakas ur densamma af regnvattnet (47 sid. 60). Härigenom förhindras ju anhopningen af alltför stora saltmängder i marken. Men detta innebär icke, att ej äfven i ett sådant klimat salt i tillräckligt stora kvantiteter kan kvarstanna, för att det fysiologiskt skall kunna påverka växtligheten i xerofil riktning. Därpå har ju SCHIMPER gifvit ett vackert exempel, då han på Java med dess nederbördsrika klimat kunnat spåra saltets inverkan äfven högt ofvanför det egentliga strandbältet (59 sid. 419—422). I nordvästra Europa med dess af mycket starka hafsvindar ständigt piskade kuster torde tillförseln af salt till marken vara mycket betydlig, och trots regnets urlakande inflytande uppstår därför sannolikt ett tillräckligt stort saltöfverskott, för att vegetationen däraf skall kunna påverkas.

Enligt min mening är i detta hänseende substratets beskaffenhet af större vikt än regnmängden. Mark bestående af hårt sammanpackadt moränmaterial, som endast med svårighet genomsläpper regnvattnet och som är täckt af ett sammanhängande växttäcke, är helt visst mycket mera

ägnad att kvarhålla koksaltet än öppen, af grus eller rörlig flygsand bestående mark, som nästan genast urtvättas af hvarje stridare regnskur.

En annan viktig faktor är kustens topografiska karaktär. Det ligger i sakens natur, att eftersom saltstänket och saltdammet af vinden transporteras längs efter och helt nära jordytan, det lätt skall uppfangas af och afsättas på de branta sluttningarna af en klipp- eller höglandskust, uppför hvilka vinden tvingas att stiga. Dock har jag på Kullen till och med vid jämförelsevis svag bris sett luften uppfylld af små saltvattendroppar ännu på 50 meters höjd. Ett annat effektivt hinder för saltets inträngande inåt landet är en vidsträckt skogsvegetation, som liksom de branta bergsluttningarna uppfångar vattendropparna och saltstoftet.

En låg, skoglös, för starka hafsvindar utsatt kust är således i hög grad ägnad att underlätta transporten af salt in öfver landet. Detta bekräftas också af de iakttagelser DEVAUX och GOUIN gjort i Gascogne, i det de funnit, att hafssaltet där transporteras 40, ja ända till 80 km in i landet i tillräcklig mängd för att utöfva inflytande på vegetationen (14 sid. LXXI). WARMINGS åsikt, att »egekrattene» i det inre af Jylland på grund af det stora afståndet till hafvet ej kunna ha uppstått genom hafssaltets inverkan (69 sid. 37), behöfver alltså ej vara korrekt, ty vind och terrängförhållandena äro här fullständigt analoga med dem i Gascogne.

Då det gäller att bestämma, hur långt från hafsstranden inåt land koksaltet sprides med vinden i så stor mängd, att det har betydelse för växtlifvet, är det naturligtvis af vikt att undersöka såväl markens som växtindividens salthalt. Men den saltmängd, som där eventuellt finnes, behöfver ej nödvändigt ha uppstått genom eolisk salttillförsel. Det låter ju mycket väl tänka sig, att området ifråga helt nyligen legat nedsänkt under hafsytan och att marken därför består af i det salta hafsvattnet afsatta, svårpermeabla leror, som alltså mycket väl under långa tider kunna bibehålla en viss saltmängd. Eller också kan marken, om dess vertikal- och horisontalafstånd från hafvet är obetydligt, kapillärt upptaga

hafsvatten och därigenom öka sin salthalt (50). Till dessa tvenne felkällor hade jag att taga hänsyn vid valet af lokal för min undersäkningar. De svenska kustområdena hafva ju i postglacial tid legat på afsevärt lägre nivå än nu, och eftersom de så godt som öfverallt äro mycket låga, finnes det endast ett par punkter invid själfva hafvet, som ej sedan istiden varit täckta af hafsvattnet. Den ena af dem är Kullaberg, och det var därför jag bestämde mig för densamma. Som jag redan nämnt, ligger högplatåns kant här på en höjd af 40—50 m. Enligt MUNTHES (42) och BOBECKS (6) samstämmiga uppgifter ligger här högsta marina gränsen på en höjd af 50 m. Det vill säga, endast obetydliga delar af platåns kant hafva en kort tid sköljts af det senglaciala hafvet, och detta var så länge sedan, att marken helt visst ej kunnat bibehålla några rester af salt sedan dess. Ännu mindre kan det tänkas, att någon kapillär uppsugning af hafsvatten kan försiggå inom själfva urberget till den höjd, hvarom här är fråga.

Då det gäller att undersöka huruvida koksalt förefinnes i marken eller i vissa växtdelar, har man att välja mellan tvenne undersökningsmetoder. Antingen kan man använda sig af kemisk analys på jordprof eller på askan af de växtdelar, hvarom är fråga. Detta tillvägagångssätt medför den stora fördelen, att man kan erhålla en noggrant värde för mängden af det förefintliga saltet. Men olägenheterna äro åtskilliga. Man kan nämligen ej på denna väg fastställa, till hvilka af växtens väfnader ämnet ifråga finnes lokaliseradt. Vidare kan det hända, att det blott finnes i så små mängder, att man måste skaffa ett stort antal individ af arten, för att man i dess aska skall kunna erhålla ett påvisbart utslag, och det händer, att så stort antal individ ej finnes att tillgå. Och slutligen är proceduren så omständig och besvärlig, att det praktiskt sedt är omöjligt att använda densamma, om det gäller att öfver ett visst område i detalj fastställa skiftningarna af t. ex. salthalten i vegetationen, hvarvid man ju är nödsakad att verkställa kanske ända till flera hundra undersökningar.

Man har då att anlita den mikrokemiska metoden. När det är fråga om att påvisa koksalt, finnes att välja emellan två olika reagens, båda på klor. Det ena är silfvernitrat. Det är ytterst känsligt. Men den fällning af klorsilfver som

det ger, utgöres af rent amorfa små svarta korn, som stundom kunna bli rätt svåra att identifiera. Det kräfver därför rätt ofta en efterbehandling. Det andra reagenset är talliumsulfat (Tl_2SO_4). Det är mera lätthandterligt och därför lämpligare, då man skall arbeta så godt som ute i själfva terrängen och ej har tillgång till ett laboratoriums bekvämligheter, utan måste inrätta sig mera provisoriskt. Det arbetar också hastigare, emedan det aldrig kräfver någon efterbehandling.

Denna undersökningsmetod, som i korthet är beskrifven af SCHIMPER (56 sid. 212) är den, som jag hufvudsakligen användt under mitt arbete på Kullaberg. Vid tillsats af rea-

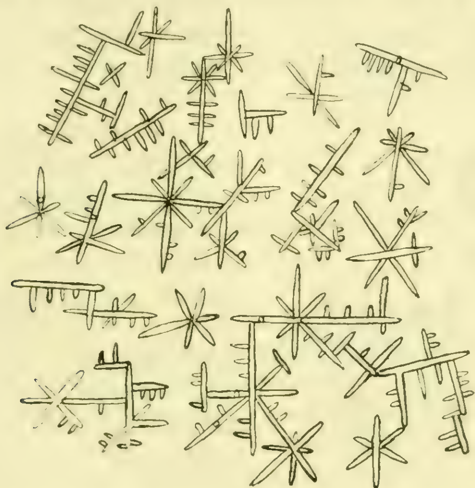


Fig. 7. Klortalliumkristaller, utfällda ur hafsvatten med 2 % salthalt.

genset till klorhaltiga växtdelar bildas en förening af kristallisk talliumklorid (Tl Cl).[1] Detta kristalliserar i det reguliära systemet och om saltlösningen är tillräckligt svag, uppstå enligt SCHIMPER oktaedrar. Det har dock aldrig lyckats mig att erhålla dylika annat än i så svaga saltlösningar som af 0,1—0,04 %, då kristallerna blefvo så små, att deras kubiska form först vid 500 ggrs förstoring kunde identifieras. Vid tillsats af talliumsulfat till hafsvatten från kusten af Kullen, hvilket där torde hålla ungefär 2 % salt, uppstod genast en

[1] Jag använder här den af SCHIMPER i den växtfysiologiska litteraturen införda benämningen, ehuru det från kemisk synpunkt väl vore riktigare att kalla ämnet talliumklorur (Tl Cl).

mjölkhvit ogenomskinlig fällning, som vid mikroskopisk undersökning visade sig bestå af en oerhörd mängd aggregatlikt anhopade, stafformiga eller nålformiga kroppar, hvar och en tydligen utgörande antingen en samling stafformigt sammanvuxna kuber eller snarare en enhetlig modifikation af nämnda grundform (se fig. 7). Den vanliga mest typiska kristallformen erhålles dock först vid svagare saltlösningar. Den uppträder som prismatiska till stjärnformiga tvillingar sammansatta kristaller. Vackrast och bäst utpräglade har jag erhållit dem vid en saltkoncentration af 0,13 %. Den minimikoncentration, vid hvilken klor kan påvisas, har jag funnit vara 0,044 ... % vid + 15° C. Reagenset bör alltså kunna anses hafva tillräckligt stor känslighet för den här ifrågavarande uppgiften, äfven om den ej går upp emot silfvernitratets.



Fig. 8. Klortalliumkristaller efter PALLADIN.

Då klorhaltiga växtdelar behandlas med talliumsulfat, uppstå vanligen de nyssnämnda stjärnformiga tvillingkristallerna ofta mycket vackert utbildade och regelbunda och på grund af sin karakteristiska form mycket lätta att identifiera. Deras storlek är växlande och beror på cellernas, i hvilka de förekomma. Är cellsaften mycket tjock, blifva kristallerna sällan fullt utbildade, utan uppträda i form af korn eller gryn, i hvilkas konturer dock en antydan till stjärnformen kan spåras d. v. s. de äro s. k. »Kristallanfänge». En egendomlig modifikation af sådana har aftecknats af PALLADIN (48 sid. 90). De ha den stjärnlika grundfiguren väl utbildad, men de prismatiska stjärnstrålarna äro klubblikt förtjockade (se fig. 8). Jag har själf aldrig funnit dylika och nämnde författare har ej heller erhållit dem vid undersökning af växtdelar utan af klorhaltig aska.

Talliumkloridkristallerna äro starkt ljusbrytande och därför i genomfallande ljus mörka. Vid påfallande ljus te de sig gråhvita. Så fort de utfällda kropparna på grund af sin form varit svåra att identifiera och jag därför haft anledning

misstänka, att de utgjorts af ett öfverskott af talliumsulfat, som genom afdunstning utfällts, har jag användt den kontrolleringsmetod, som SCHIMPER rekommenderat (56 sid. 212) nämligen en tillsats af mättad talliumkloridlösning. Bestå de utfällda kropparna af talliumklorid, bli de olösta, men om de utgöras af talliumsulfat, lösas de, emedan sistnämnda ämne är ungefär 20 gånger mera lättlöst än det förra. Emellertid blir en kontrollering endast i undantagsfall nödvändig, emedan man efter någon öfning mycket lätt identifierar talliumkloridkristallerna.

Den ofvan beskrifvna mikrokemiska metoden medgifver ju blott bestämning af klor. Något reagens på natrium har jag icke användt, dels emedan det enligt SCHIMPER (58 sid. 150) hufvudsakligen är klor och ej natrium, som har fysiologisk betydelse för växtlifvet, dels emedan andra klorföreningar ju äro sällsynta i naturen och en i kustområdet ovanligt stor inåt land successivt aftagande klorhalt i växterna ju därför med allra största sannolikhet måste anses härröra från koksalt och bevisa närvaron af maritimt sådant.

Hafssaltet tillföres naturligtvis ej växten direkt från luften. Åtminstone torde det vara mycket sällan att så sker i vårt klimat. Utan i de allra flesta fall upptaga växterna koksaltet uteslutande genom rötterna. Den vanliga gången är alltså, att vinden transporterar skum och stänk från stranden in öfver land. Det afsättes sedan antingen i form af lösning eller också efter torkning såsom saltkorn på växttäcket, eller då detta ej är sammanhängande, direkt på den öppna jorden. Därefter föres det af regnvattnet ned i marken, och ur denna resorberas det jämte vattnet af växternas rötter och aflagras slutligen i kärlen eller i väfnaderna. När det gäller att fastställa, huru långt in mot land hafssaltet gör sig gällande har man alltså först att undersöka, huru långt in och till hvilken höjd det anträffas aflagradt på marken eller på växttäcket. Detta är naturligtvis mycket växlande allt efter vädret. Efter starkt regn har man ju ingen utsikt att någonstädes kunna påvisa detsamma på markens yta, under det att det efter stark pålandsvind och i torrt väder bör kunna påträffas äfven långt från stranden.

Under min vistelse på Kullen inträffade aldrig någon

verklig västlig storm, men en dag rådde en jämförelsevis kraftig nordvästlig bris och på aftonen insamlade jag undersökningsmaterial från högplatåns mot hafvet vettande kant på en höjd af 45 m. Det är gifvet, att de växtdelar, som skola undersökas, helst böra vara hårbeklädda eller klibbiga, dels emedan, om de äro glatta, saltet lätt af vinden åter sopas bort, eller under transporten till stationen lätt skakas af, och slutligen därför att vid tillsättandet af talliumsulfatlösningen denna lätt för saltpartiklarna med sig bort från växtdelens yta, om den är glatt, innan de hinna att lösas. I så fall kan man ju icke vid eventuellt uppträdande i synfältet af spridda talliumkloridkristaller med absolut visshet påstå, att kloret härrör från växtdelen ifråga. Jag undersökte de hinnaktiga, hvita med långa kanthår försedda hölstren, som omgifva den öfversta delen af stängeln på *Statice Armeria*. Efter tillsats af reagenslösningen bildades mängder af klortalliumkristaller bland de nämnda täta håren. Tydligen hade här fastnat massor af små saltpartiklar. — Vidare hade jag skaffat mig individ af samma art från en bergkulle, benämnd Utsikten, hvilken reser sig öfver platån till en höjd af 95 m. ö. h. och är belägen 500 m. från stranden, hvarifrån den skiljes af löfskog och åkermark. På stängelns ena sida erhöll jag en hel del talliumkloridkristaller, som angåfvo närvaron af betydliga mängder koksalt. På ytan af några *Calluna*-blad från samma lokal lyckades jag äfven konstatera salt, ehuru ju dessa blad äro alldeles glatta.

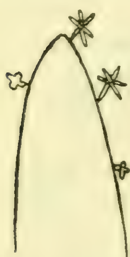


Fig. 9. Enbarr från Kullens högsta topp med utfällda klortalliumkristaller.

För att utröna, om saltstänket når ännu högre, hämtade jag material äfven från Kullabergs högsta topp, den s. k. Håkullen, som når upp till 190 meters höjd. Sedan jag placerat enbarr från denna lokal under täckglaset och försiktigt till dess ena kant satt reagenslösningen, utfälldes, så fort denna nått fram till barret, några vackert utbildade talliumkloridkristaller på dettas kanter (fig. 9). Äfven vid relativt svag vind når hafssaltet alltså ganska långt, ja, om de topografiska förhållandena äro gynnsamma, ända till gränsen mellan hög- och låglandet (200-meters kurvan). Det är där-

för högst troligt, att kusttrakterna vid stark pålandsstorm formligen beströs med saltstoft.

Dock är själfva detta faktum ej särdeles afgörande för hufvudfrågan, som är hafssaltets betydelse för den terrestra kustvegetationen. Viktigare är då, huru ofta en dylik intensiv salttillförsel äger rum, och som ett uttryck för eller resultat af dess frekvens kan i viss mån själfva markens halt af koksalt uppfattas. Visserligen aflägsnas en del af detsamma genom regnvattnet, men om marken är täckt af sammanhängande växtlighet och den för öfrigt är af lämplig beskaffenhet, måste alltid ett öfverskott af salt finnas i densamma, och dettas storlek måste ju först och främst bero på tillförselns medelmängd per tidsenhet.

Man finner ganska ofta uppgifter om markens salthalt vid kusterna. Så meddelar WARMING (68 sid. 291—292) resultatet af några analyser af flygsand från Jyllands västkust. 6 steg ofvanför öfversta driftranden höll sanden 15,6 mgr. salt per 50 gr. sand (= 0,031 %), 30 steg längre upp 16,17 mgr. (= 0,0323 %) och ett par hundra steg från stranden 4,6 mgr. (= 0,0092 %). MASSART åter har i kustdynerna på kusten af Belgien, alltså i fullkomligt likartadt klimat och samma slags mark, påvisat i själfva stranddynen en salthalt af 0,351 %, på ett afstånd af 150 m. från hafvet 0,17 % och 1,500 m. in i land 0,041 %.

Vid en jämförelse mellan de båda författarnas uppgifter öfverraskas man af den stora olikheten mellan dem. Den senare har fått ända till tio gånger så höga värden som den förre. Detta behöfver dock ingalunda antyda, att enderas analyser varit behäftade med något fel och sålunda gifvit oriktigt resultat. Förklaringen torde snarare ligga däri, att den jordart, som båda analyserat, har just sådana fysikaliska egenskaper, att dess halt af lösliga salter mycket snabbt kan förändras. Dels urtvättas den mycket lätt af regnvatten. Det är ju möjligt att detta är orsaken till det låga värde, som WARMING erhållit. Men ej heller MASSARTS siffror torde representera något normalvärde. Så är t. ex. salthalten med visshet ännu mycket högre på sådana lokaler som SOLGER skildrat, där sanden öfverstänkts af saltvatten till sådan mängd, att de vid afdunstningen utkristalliserade saltpartiklarna sammanbinda sandkornen till en fast krusta.

Men ej blott den stora permeabiliteten är orsaken till

de hastiga växlingarna i salthalten. Äfven en annan faktor bidrager till samma resultat och denna är att sanden, särskildt i dynområdena, är stadd i ständig rörelse. Vinden bemäktigar sig sandkornen och för dem med sig, och härigenom blir materialet utsatt för en ständig omlagring. Det viktigaste resultatet af denna är, att det sorteras, d. v. s. det finare materialet urskiljes från det gröfre och transporteras längre inåt land. Men det allra finaste af detsamma utgöres just af saltkornen, som äro mikroskopiskt små och därför ytterst lätt medfölja vinden långa sträckor inåt land. Det lider därför intet tvifvel, att i flygsandsområden material, som vid ett tillfälle äger afsevärd salthalt, mycket hastigt kan beröfvas en ansenlig del af densamma genom vindselektion. Och det är möjligt, att denna omständighet kan förklara det skenbart egendomliga i WARMINGS ofvan citerade siffror, som ju angifva en något större salthalt längre inåt land än vid själfva stranden, ehuru man skulle vänta motsatsen.

På grund af dessa tvenne faktorer — den stora permeabiliteten och vindselektionen — blifva de värden, som man erhåller genom saltanalys af flyg- och dynsand, så godt som värdelösa för biologien och den fysiologiska växtgeografien, emedan de ju blott afspegla ytterst tillfälliga och kortvariga förhållanden. Helt annorlunda blir resultatet, när det gäller föga permeabel af ett tätt växttäcke bevuxen mark. Där är säkerligen salthalten så konstant, att de genom analysen erhållna värdena blifva ett godt uttryck för den medelsalthalt, hvari vederbörande växter lefva. Vidare blir salthalten i sådan mark på skilda, men fysikaliskt och topografiskt likartade lokaler med lika stor tillförselmängd af salt, i stort sedt lika stor och de erhållna värdena därför i hög grad representativa för stora områden.

Jag har därför företagit ett par analyser på jordprof från Kullaberg. Det ena, *A*, är hämtadt från 45 meters höjd å lokal belägen på platåns mot hafvet vända för hafsvindarna exponerade kant. Det andra, *B*, härstammar från den ofvan omnämnda 95 m. höga kullen Utsikten. På båda ställena utgjordes marken af morän, något infiltrerad med förmultnade växtdelar. Profven togos 1 dm. under jordytan, som var täckt af ett väl sammanhängande grästäcke, och de kunna därför sägas vara typiska för sammansättningen af

den jord, som omgifver dettas rötter. Af det förra (*A*) gjordes analys på en viktsmängd af 32,346 gr., och denna befanns innehålla 0,015 gr., koksalt, d. v. s. dess salthalt var 0,046 %. Af prof *B* verkställdes analys på 25,008, gr., den däri befintliga saltmängden var 0,008 gr. och dess salthalt alltså 0,032 %.

Vid en jämförelse med de af WARMING vunna värdena finner man, att de senare äro genomgående lägre. Den relativa saltmängden är å Kullen t. o. m. större på 95 meters höjd och 500 meters afstånd från hafvet än hvad WARMING funnit i sanden på själfva hafsstranden i Jylland. Och å den af hans lokaler, som på grund af sitt afstånd från hafvet närmast motsvarar 95 meters höjden, är salthalten blott ungefär en fjärdedel så stor som där. Något mera öfverensstämma mina siffror med MASSARTS, ehuru hans dock äro högre på de lokaler, som genom sitt läge närmast motsvara mina. Detta beror med säkerhet på de olika höjdförhållandena. — I och för sig är det ganska påfallande, att markens salthalt uppe på själfva högplatån är så stor som den verkligen visat sig vara. Likaså är det af stort intresse, att ej skillnaden i salthalten mellan platåns kant och dess inre delar är större. Denna omständighet utgör ett godt exempel på vindens förmåga att transportera afsevärda saltmängder äfven betydliga sträckor från hafvet. Något absolut mått på denna förmåga innebär den dock icke, emedan ju i alla händelser stora mängder af detta salt urtvättas och bortföres af regnvattnet.

Huru exakt dylika siffror än återgifva jordens halt af lösliga salter, hafva de dock blott ett ganska inskränkt värde. Ty visserligen kan man genom att skaffa sig en serie sådana från hafsstranden inåt landet fastställa, inom hvilket afstånd från litoralzonen hafssaltet verkligen tillföres marken, men några säkra hållpunkter för bedömandet af dess betydelse för vegetationen lämna de knappast. Ty det är mindre markens halt af koksalt i och för sig än koncentrationen af den lösning, åt hvilken det i förening med grundvattnet ger upphof, som är af utslagsgifvande vikt. Och markens salthalt är blott den ena af de faktorer, som bestämma graden af denna koncentration. Den andra är jordens fuktighetsmängd. Först när man känner båda, kan man vinna klarhet angående betydelsen för växtlifvet af det i marken befintliga koksaltet. Ty då kan man sätta det i direkt relation till den kännedom om olika formers och

arters känslighet för klornatrium, som växtfysiologerna vunnit genom att kultivera dem i salthaltiga näringslösningar af olika koncentration. När WARMING (68 sid. 291—292) synes vilja stödja sin åsikt, att saltet ofvanför strandbältet ingen betydelse har för växtlifvet, på de låga värden, som hans analyser gifvit, och som jag ofvan anfört, så kan alltså en sadan metod knappast anses fullt lycklig. Ty om man antager, att vattenmängden i den jordart hvarom där är fråga (dynsand), i medeltal om sommaren uppgår till 5 % af jordmassans vikt — sannolikt är den väsentligt mindre — så belöper sig koncentrationen af den saltlösning, som finnes i marken på den af WARMINGS lokaler, som var belägen 36 steg från hafsstranden, till 0,64 %. Och på de lokaler, där MASSART hämtat sina jordprof, har den en koncentration af 7 %, 3,4 % och 0,82 %. På de ställen å Kullen, hvarifrån mina prof härstamma, skulle den stigit till 0,92 % och 0,64 %. Men dessa koncentrationer äro tillräckligt stora för att hafva fysiologisk betydelse. När WARMING på anförda ställe jämför markens ringa halt af salt i fast form och i % af jordmängden med hafsvattnets saltmängd, så sammanför han alltså i växtfysiologiskt hänseende inkommensurabla storheter.

Nu finnes tyvärr ej så vidt jag vet några under längre tid utförda systematiska undersökningar angående vattenhalten i sådan jord, som i fysikaliskt och geologiskt afseende öfverensstämmer med den på Kullen och är utsatt för samma klimatiska inverkningar. I annat fall hade det varit möjligt att, sedan jag utfört en serie jordanalyser på salt från hafsstranden inåt land, uträkna medelkoncentrationen i marken på de olika lokalerna. Därefter hade genom odlingsförsök i näringslösningar af olika salthalt kunnat utrönas, hvilket af de så vunna värdena motsvarar minimikoncentrationen för saltlösningens inverkan på växtlifvet och på så sätt hade gränsen inåt land för det maritima saltets inflytande kunnat fastställas.

Eftersom nu dessa uppgifter saknas och de ingalunda kunna ersättas af en enstaka undersökning af markens vattenhalt, emedan densamma är underkastad så starka växlingar alltefter väderleken, har jag ansett det särskildt önskvärt att genom mikrokemiska undersökningar påvisa, huru långt inåt land en abnormt stor salthalt finnes i växtvärlden.

Först undersökte jag da en för öfverspolningszonen typisk form nämligen *Statice Armeria*. Snitt såväl af bladen som af stängeln visade efter tillsats af talliumsulfat en oerhörd massa kristaller. Samma erfarenhet hade jag förut gjort vid Grundsund med de båda halofyterna *Atriplex latifolium* och *Spergula salina*. Fällningen af klortallium i väfnaderna blef så riklig, att cellinnehållet syntes mjölkvitt. Samma iakttagelse har SCHIMPER gjort på de indo-malajiska halofyterna (58 sid. 145).

De öfriga undersökta formerna äro alla hämtade från området ofvanför öfverspolningszonen. Materialet är hufvudsakligen insamladt från fyra olika lokaler. Den första, *A*, var belägen tätt intill den öfversta driftranden och således pa obetydlig höjd öfver hafvet. Den andra, *B*, var den förut omnämnda, mot hafvet vettande platåkanten på ungefär 45 meters höjd. Den tredje, *C*, var toppen af kullen Utsikten på en nivå af 95 meter. Och den fjärde, *D*, var belägen ungefär 1 $^{1}/_{2}$ km. från hafvet ett godt stycke in i en barrskog och skyddad af denna och af kringliggande bergshöjder mot hafsvindarna. Af de undersökta arterna hafva minst tio individ undersökts från hvarje lokal för så vidt ej i något särskildt fall annat är angifvet.

En af de arter jag noggrannast undersökte, var *Sedum maximum*. Individ från lokal *A*, 5 m. ö. h.: Snitt genom stammen visade efter behandling med talliumsulfat en mycket kraftig klorreaktion. Kristallerna voro särdeles rikliga och vackert utbildade — många af dem voro de största och vackrast utbildade som jag någonsin anträffat. Den vanligaste kristallformen var 8- eller 6-uddiga stjärnformiga tvillingkristaller. Snitt genom bladen gåfvo samma resultat. Ofta voro kristallerna anhopade i druser (tafla 2).

Individ från lokal *B*, 45 m. ö. h. Snitt genom stammen visade vackra kristaller, glest men jämnt fördelade. Tvärsnitt genom bladen gåfvo kristaller i något rikligare mängd (tafla 2).

Lokal *C*, 95 m. ö. h. Snitt genom stammen: blott få och sporadiskt förekommande kristaller. Tvärsnitt genom bladen: klortalliumkristaller allmänt förekommande, ehuru ej så rikligt som i individ från föregående lokaler. De voro dock oftast vackert utbildade.

Lokal *D*. I stammen inga kristaller. I bladen heller

inga kristaller, möjligen med undantag af ett blad, där jag upptäckte tvenne små kroppar, som möjligen utgjordes af talliumklorid.

Resultat: Växtens klorhalt aftager jämnt från stranden inåt land och med växande höjd öfver hafvet, men klor, d. v. s. koksalt finnes ännu i densamma på 95 meters höjd ö. h. och 500 meters afstånd från detsamma. Däremot saknas sådant på den vindskyddade lokalen midt inne i skogen. Anmärkningsvärdt är vidare, att vid aftagande klorhalt kloret först upphör att finnas i kärlen, medan det ännu ganska allmänt förekommer i bladen.

Jag undersökte vidare stammen af *Galium verum*.

Lokal *A*. Klippa invid hafvet och 4 m. öfver detsamma. Godt om talliumkloridkristaller dock ytterst få i palissaderna och knappast någon i epidermis.

Lokal *B*. Jämförelsevis vindskyddadt ställe på platåkanten bakom ett mycket tätt trädbestånd, 50 m. ö. h. Relativt svag klorreaktion. Kristallerna mycket sparsammare än individ från föregående lokal.

Lokal *C*. 95 m. ö. h. Ganska många talliumkloridkristaller och i ungefär samma proportion till strandindividens, som bladen af *Sedum maximum* visade från samma lokal. De voro ej särskildt väl utbildade och hufvudsakligen lokaliserade till svampväfnaderna. De voro något talrikare än individen från föregående lokal *B*., tydligen emedan denna är mindre vindexponerad än lokal *C*.

Lokal *D*. Intet spår af klortallium.

Resultat: Detsamma som af undersökningen på *Sedum maximum*.

Blad af *Veronia spicata* gåfvo vid undersökningen följande utslag.

Från lokal *A*. Strandklippa 5 m. ö. h. Rikligt med väl utbildade kristaller, delvis i drusform.

Lokal *B*. 45 m. ö. h. Kristaller i alla väfnaderna väl utbildade, ehuru blott i ungefär hälften så stor mängd som i A.

Lokal *D*. Mycket få och små kristaller, dåligt utbildade, blott »Kristallanfänge».

Resultat: I stort sedt samma successiva aftagande af saltmängden som i de båda föregående arterna.

Dessa tre arter härstammade från den öppna markens samhällen. Men jag fann det nödvändigt att äfven undersöka skogsflorans' former för att också erhålla en antydan om huru långt in i den slutna skogen hafssaltet kan spåras i vegetationen. Ett anmärkningsvärdt resultat gaf *Lamium Galeobdolon*. På lokal 100 m. in i bokskogen från platåns kant räknadt förde den klor i stor mängd. 500 meter in i skogen visade den ännu klortalliumkristaller, ehuru blott en bråkdel af hvad som fanns på föregående lokal i växten. Och först på ett afstånd af 600 m. från skogsbrynet och 700 m. från hafvet var växten så godt som klorfri, d. v. s. i tre af de tio undersökta individen från sistnämnda lokal kunde jag spåra en ytterligt svag klorhalt — ett par kristaller i hvarje. Undersökningen af denna art visade, att den oväntadt långt in i skogen var klorförande. Detta torde bero på två faktorer. Dels är det här fråga om bokskog, som alltså under en stor del af året står aflöfvad och då lämnar lättare tillträde för hafsvindarna, än barrskogen, dels står arten ifråga på gränsen till dem, som jag här nedan kallar för de klorsamlande, emedan de äfven vid mycket svag klorhalt i marken upptaga afsevärda mängder klor.

Mina undersökningar af de ofvannämnda fyra arterna hafva alltså ådagalagt, att inom ett bälte, som på Kullen sträcker sig flera hundra meter från hafsstranden inåt land, klorhalten hos en del växter är abnormt hög, och att detta beror på att stora mängder koksalt af vinden tillföras marken från hafvet.

Men ej alla arter gåfvo ett så tydligt och säkert utslag som dessa. Så fann jag en grupp, hvilka öfverallt voro klorförande. Visserligen var deras klorhalt ej lika stor på alla lokaler, men växlingarna i densamma stodo ingalunda i proportion till markens. Åtminstone var ett sådant samband omöjligt att påvisa på mikrokemisk väg, om det än med all sannolikhet genom kvantitativ kemisk analys hade kunnat ådagaläggas, att äfven hos dem växlingarna i klorhalten i viss mån härrör af förändringar i markens saltmängd. — Det egendomliga för dessa arter är, att de äro starkt klorförande äfven på lokaler, där man blott kan påvisa spår af klor i jorden. Till denna grupp torde höra de flesta af våra ruderatväxter, t. ex. *Lamium album* och *Chenopodiaceerna* och framför allt halofyterna. Sa fann jag intensiv klorreaktion

hos *Plantago maritima* och *Statice Armeria*, äfven när de vuxit många kilometer från hafvet och på mark, som ingalunda kan tänkas vara särskildt klorhaltig t. ex. gräsmattorna i Lunds botaniska trädgård. Det är tydligt, att nämnda former af någon anledning med särskildt stor lätthet uppsöka och resorbera det i marken befintliga kloret, hvarefter det sedan aflagras i bladen. Detta har också tidigare angående andra arter påpekats af SCHIMPER (**59** sid. 99, och **58** sid. 148—149). Samma fenomen har af FITTING iakttagits i norra Sahara (**15** sid. 264).

Den förstnämnde har karakteriserat företeelsen sålunda, att ifrågavarande former utmärka sig för salthunger (**59** sid. 101). Men därmed har han icke velat påstå, att densamma hos dem skulle vara förestafvad af ett oafvisligt behof efter koksalt. Snarare tyckes han luta åt samma åsikt som häfdas af de flesta andra växtfysiologer, nämligen att halofyterna mycket väl skulle kunna trifvas äfven på icke salthaltigt substrat, om de icke uteslötes därifrån genom konkurrensen från andra, starkare formers sida. Förklaringen skulle alltså vara densamma som den en del forskare användt i fråga om de s. k. fjällväxternas gräns nedåt mot låglandet. SCHIMPER har dock i viss mån reserverat sig emot de konsekvenser i växtfysiologiskt hänseende, till hvilka en sådan ståndpunkt skulle kunna leda, i det han påstår, att de former, som verkligen skulle kunna behöfva klornatrium, också kunna uppsamla tillräckliga mängder sådant på vanlig naturlig mark (**59** sid. **98**).

Ekologernas ståndpunkt att göra halofyternas lokalisering uteslutande till hafsstranden till en konkurrensfråga synes mig dock brista i det hänseendet, att den ej kan förklara det egendomliga sammanträffandet af halofili och svaghet i konkurrensen med andra former. Det är väl möjligt, att koksaltet hos en del af halofyterna utöfvar en positivt gynnsam, stegrande inverkan på vissa af lifsfunktionerna, och att de, ehuru på vanlig mark klorförande, dock ej där kunna erhålla tillräckliga mängder koksalt, samt att därför deras vitalitet och konkurrensduglighet nedsättas. Nu är det visserligen sant, att man lyckats odla halofyter på vanlig mark, t. ex. trädgårdsjord utan tillsats af salt (**59** sid. 102). Men dels är väl sådan jord något mera klorförande än vanlig naturlig mark, dels har detta blott lyckats med en del halo-

fyter (13 sid. 118), och slutligen hafva ju en del, som man kunnat kultivera i dylik jord, dock företett vissa strukturella förändringar, såsom reduktion af succulensen (59, sid. 100), och det är ingalunda konstateradt, hvilka fysiologiska inverkningar detta kan utöfva på växten, om det får fortsätta under generationer.

Att den hos vissa arter förefintliga salthungern verkligen skulle kunna vara förorsakad af ett fysiologiskt behof, synes mig i viss mån sannolikt på grund af analogier med den lägre växtvärlden. Den store ekologen WARMING uttalar sig ju själf angående kustens alger och lafvar på följande sätt: »— — — For de særlig till Kysten eller Stranden knyttede Arter maa Salt vel endog være en Livsbetingelse» (68, sid. 23). Uppenbarligen syftar han dock endast på de inom *Verrucaria*- och *Lecanora-murorum*-bältena befintliga arterna. Däremot synes han mena, att hafssaltet ej har någon nämnvärd betydelse för det ofvanför liggande bältet och dess karaktärsväxt *Ramalina scopulorum* (sid. 9). Med stöd af GALLÖE's uppgifter häfdar han, att lafven är utpräglådt fotofil, och båda dessa författare sätta dess förekomst i samband med förefintligheten af starka vindar. Äfven i vår lichenologiska litteratur torde det vara vanligt, att man sätter dess uppträdande i förbindelse med af sol och vind framkallade xerofila förhållanden. De verkliga förhållandena torde dock ej uteslutande öfverensstämma med en sådan uppfattning. På Kullaberg har jag minst lika ofta träffat lafven på djupt skuggiga mot norr vända klippbranter som på solbelysta, och fil. kandidat S. MÅRTENSON har benäget meddelat mig, att detsamma är förhållandet i Bohuslän, hvilket jag under mitt besök vid Grundsund 1911 själf också kunnat iakttaga. Den torde därför knappast vara så fotofil som man velat göra gällande. Och på liknande sätt förhåller det sig nog med dess förhållande till vinden. Vore den särskildt anemofil, d. v. s. anpassad att lefva i starka vindar som sådana, da vore det egendomligt, hvarför den blott skulle finnas på förblåst utsatta klippor vid kusten och ej också på dylika lokaler inuti landet, ty sådana finns det som bekant godt om äfven där, oafsedt fjälltrakterna.

När nu *Ramalina scopulorum*, såsom GALLÖE uppger (24 sid. 357), är uteslutande bunden till hafvets närhet, måste man för att kunna förklara detta taga sin tillflykt till någon

för hafsklimatet alldeles speciell egenskap, som alltså ej anträffas på annat håll. En sådan är det i kusttrakternas luft och mark befintliga saltet. Det blir därför nödvändigt att undersöka, huru lafven förhåller sig till detta.

Såsom jag redan (sid. 8) nämnt, går *Ramalina scopulorum* på Nordkullens strandklippor ned till 5 meters höjd. Den kläder klippbranterna vid hafvet från denna nivå ända upp till platåns kant. Och icke nog därmed. Den anträffas också på de höjder, som resa sig öfver platåns yttre delar. Vid mikrokemisk undersökning af individ från den nedersta delen af *Ramalina*-bältet fann jag den innehålla klor i mycket stora mängder. Talliumkloridkristallerna voro mycket talrika och vackert utbildade. — Redan på individ från 30 meters höjd var dock reaktionen afsevärdt mindre intensiv. Denna förändring var genomgående för alla de 16 af mig undersökta individen från nämnda nivå. Slutligen hämtade jag ett antal från den 95 m. ö. h. belägna kullen Utsikten. De visade endast mycket fåtaliga och små kristaller. Klor kunde alltså i alla från nämnda lokal härstammande individ påvisas i blott helt ringa mängd. Det var tydligt, att nämnda plats befann sig på den linje, innanför hvilken marken blir så klorfattig, att lafven ej kan upptaga klor ur densamma.

Nu är det att märka, att längre in i landet än på dessa höjder, som resa sig från platåns yttre delar, har jag icke funnit *Ramalina scopulorum*. Den saknas i de inre delarna af Kullabergsplatån, äfven där berggrunden är blottad t. ex. på de här och där i furuskogens gläntor uppskjutande berghällarna och de mot land vända bergsluttningarna på större afstånd från hafvet, och det fastän dessa bergytor delvis äro kala, delvis bevuxna med endast sparsam växtlighet. Lafvens utbredning synes alltså sammanfalla med ett bälte af så salthaltig mark, att den därur kan upptaga klor.

Nu skulle ju detta möjligen kunna förklaras på så sätt, att längre in vegetationens sammansättning förändras i för nämnda art ogynnsam riktning och att det är uppträdandet af starkare arter, som hindrar *Ramalina* att tränga längre in i landet. Men detta är föga sannolikt, ty äfven längre in träffas klipphällar med sådan laf- och mossvegetation som i *Ramalina*-bältet. Därtill kommer, att nämnda art, såsom

GALLÖE också framhåller (24, sid. 359), är en ekologiskt kraftig typ, som konkurrerar ihjäl nästan alla andra skorp- och bladlafvar. Det ser alltså ut, som om förklaringen måste sökas på annat håll.

Vid närmare undersökning finner man ganska snart, att lafvens habituella karaktär rätt hastigt förändras från de nedersta lokalerna och uppåt. Närmast hafvet är bålen ofta inemot 1 dm lång och 6—7 mm bred. Men redan på 30-meters-nivån har den aftagit i storlek liksom också något i frekvens. Och på 95-metershöjden slutligen förekommer *Ramalina scopulorum* blott särdeles sparsamt och i mycket förkrympt form. Man får, med ett ord, ett mycket lifligt intryck af att artens vitalitet aftar med det växande horisontal- och vertikalafståndet från hafvet. Detta är ej så vidt jag vet förut omnämndt af någon, ehuru KAJANUS så att säga snuddar vid frågan genom sitt uttalande: »Selten findet man diese Flechte von der Küste entfernt und dann nur steril» (46 sid. 482).

Nu är det ju knappast sannolikt, att vare sig steriliteten eller den förkrympta formen kunna på de lokaler, hvarom här är fråga, vara framkallade af intrång från andra, starkare former. Förklaringen måste därför sökas i de edafiska och klimatologiska förhållandena. Men på den fullkomligt fristående, för hafvets alla vindar utsatta 95-metershöjden kunna hvarken sol- eller vindförhållandena vara ogynnsammare än vid stranden — snarare tvärtom, i det dessa faktorer här närmast borde verka med ännu större intensitet. Den enda möjliga förklaringen blir då, att det är markens på grund af det stora afståndet från hafvet ringa salthalt, som innebär det ogynnsamma momentet och hindrar artens normala utveckling. Detta harmonierar också med det ofvan påvisade förhållandet, att lafven med det växande afståndet från hafvet aftar såväl i klorhalt som i vitalitet (= storlek och fertilitet).

Samma företeelse har jag för öfrigt också i Bohuslän iakttagit. Men emedan hafvets salthalt där är större och kustens topografi mera gynnsam för saltvattenstänkets transport med vinden in öfver land, träffade jag där *Ramalina scopulorum* på mycket större afstånd från stranden än i Skåne. Ännu på 3 km:s afstånd från hafvet vid Grundsund fann jag densamma här och där på klipporna och öfverallt var den klorförande, men äfven här kunde jag konstatera

ett aftagande i klorhalten från hafvet inemot land samtidigt som individen blefvo mindre och svagare.

Det förefaller alltså, som om nämnda laf i större eller mindre grad vore beroende af att dess substrat är salthaltigt, för att den skall kunna nå sin normala utveckling. Det ligger då nära till hands att antaga, att äfven en del af de högre växterna skulle kunna hafva samma lifsbetingelse. Detta skulle då framför allt gälla de af dem, som i stort sett genom sin utbredning öfverensstämma med *Ramalina*, nämligen halofyterna. Men de torde dock något mindre än denna vara beroende af substratets kemiska sammansättning, emedan de hafva större förmåga att äfven på saltfattig mark uppsamla klor. Och som jag ofvan nämnt dela de denna egenskap med åtminstone vissa former af ruderatväxterna och äfven en del andra såsom *Angelica silvestris*. Alla dessa, som äfven på vanlig mark i sina väfnader anhopa ovanligt stora mängder klor, skulle därför kunna sammanfattas i en särskild grupp, de *klorsamlande* växterna.

Till dem höra dock ej de fyra, som jag först undersökte. De upptogo blott klor i större kvantiteter, när marken var mera än vanligt salthaltig. De representera en annan typ, som förhåller sig mera indifferent gentemot markens klorhalt. Deras klormängd motsvarar markens. De skulle därför i detta hänseende kunna kallas *indifferenta*. Med afseende på sin förmåga att upptaga klor hör *Ramalina scopulorum* otvifvelaktigt hit, men med hänsyn till den betydelse, som saltet har för dess lifsfunktioner, hör den troligen till föregående grupp, såsom jag ofvan sökt visa.

Ännu en tredje sådan finnes emellertid och den består af former som till och med på starkt salthaltigt substrat äro alldeles klorfria eller åtminstone blott upptaga mycket obetydliga mängder af klor. I själfva verket har jag redan omnämnt ett par sådana, nämligen våra båda *Quercus*-arter (sid. 31). Vidare har jag funnit, att till dessa *klorskyende* former äfven hör *Calluna vulgaris*. Öfverallt på västkusten går den långt ned i *Ramalina*-bältet. På Kullen har jag funnit den vid dettas nedre gräns. Om den här och där ej anträffas på så låg nivå, så beror det på, att tillräcklig mängd lös jord saknas, och ej på markens salthalt. Men icke ens i de längst ned mot hafvet befintliga individen har jag någonsin kunnat

påvisa spår af klor. Detsamma var förhållandet med *Vaccinium Myrtillus* från 25-meters-nivån, d. v. s. där *Ramalina* ännu förde klor i afsevärd mängd och hade normalt utseende. Likaså var det vid Grundsund omöjligt att erhålla den ringaste klorreaktion i *Vaccinium vitis idæa*, ehuru individen insamlats från en lokal af blott 15 meters höjd och belägen tätt intill öppna hafvet. En annan art af samma typ är *Gyrophora proboscidea*. Den togs på ungefär samma plats som den föregående, tätt invid en annan klipphäll, som var klädd med *Ramalina*, hvilken visat sig vara mycket starkt klorhaltig. Det oaktadt befanns det trots omsorgsfulla undersökningar fullkomligt omöjligt att erhålla en enda klortalliumkristall i densamma. Den visade sig alltså vara ett slags motsvarighet till *Penicillium*, som PULST odlat i 6 %-ig kopparsulfatlösning utan att sedan i cellsaften kunna påvisa detta salt i större koncentration än 0,05 % (49, sid. 246).

De tre grupper, som jag här uppställt, äro naturligtvis ingalunda skarpt afgränsade mot hvarandra, utan många arter stå på öfvergången mellan dem. Af de klorskyende formerna finnas åtskilliga, som på starkt salthaltigt substrat verkligen upptaga klor, ehuru i ringa mängd. En sådan är *Oxalis Acetosella*. På Kullen hade den här och där från lind- och ek-bältet vandrat ned i platåns mot hafvet vettande brant. Individ insamlade där på 25 meters höjd, alltså där *Ramalina* och *Sedum maximum* ännu voro starkt klorförande, visade icke ett spår af klorreaktion. På ett ställe hade arten emellertidg ått ned till 6 meters höjd ö. h., d. v. s. nästan till öfverspolningszonens öfre gräns. Dessa individ uppvisade verkligen klortalliumkristaller, visserligen ej särdeles många, men vackert utbildade.

Dessa klorskyende växter, som SCHIMPER på grund af deras låga klorhalt kallar halofoba (58, sid. 147), äro således detta ej alltid i den mening att de undvika starkt salthaltig mark. SCHIMPER har själf genom exempel visat detta (58, sid. 151). Och jag skulle till dem jag själf här ofvan anfört äfven kunna lägga *Erica Tetralix*. Nyssnämnde författare räknar den till halofoberna (58, sid. 147). Detta är ju sannolikt redan på grund af dess släktskap med de ofvannämnda klorskyende ljungväxterna. Likväl fann jag på ett skär utanför Grundsund följande arter växa på den af tång bestående öfversta driftranden och äfven ett stycke nedanför

denna: *Erica Tetralix* (fertil) t., *Leontodon autumnalis, Potentilla anserina, Lotus corniculatus, Achillea Millefolium, Statice maritimum* och *Cirsium lanceolatum*. På denna inom halofyternas bälte belägna och alltså utan tvifvel ytterst salthaltiga mark visade *Erica* verkligen en svag klorreaktion. Ofvanför 10 meters höjd erhöll jag emellertid ingen sådan.

På ofvan angifna sätt har jag sökt utreda hafssaltets utbredning i kustväxterna. Innan vi kunna komma på det klara med dess växtgeografiska betydelse, d. v. s. det inflytande det utöfvar på kustflorans sammansättning, kräfves det dock att vi något diskutera dess växtfysiologiska verkningar.

Jag har redan omnämnt det stimulerande inflytande, som saltet eventuellt kan utöfva. Vidare är det sedan en tid kändt, att det kan medföra vissa skadliga rubbningar i en del af växtens lifsfunktioner. Så ansåg SCHIMPER till en början, att om saltet anhopas i palissaderna, det förr eller senare försvårar och förhindrar assimilationsprocessen (57, sid. 1047). Denna uppfattning har han dock senare öfvergifvit, men fasthåller vid, att den genom transpirationen lätt framkallade öfveranhopningen af klornatrium i cellerna måste åstadkomma skadliga och ödesdigra rubbningar i nutritionsprocessen (59, sid. 100). Växten måste därför skydda sig mot för stor upptagning af koksalt. Detta kan ske på två sätt.

Antingen kunna växtens rötter hafva egenskapen att vid absorptionen kunna frånskilja saltet och blott upptaga vattnet och de öfriga i detsamma befintliga ämnena. Härigenom försvåras dock helt säkert absorptionsprocessen i sin helhet och tvingas växten att utveckla sig i xerofil riktning. Hit höra de, som jag betecknat som klorskyende, i hvilkas väfnader klor ej ens kan påvisas, om individen lefva på starkt salthaltigt substrat. Motsatsen till dem äro sådana former, som utan vidare upptaga saltlösningen och leda den genom kärlen och cellmembranerna in i cellerna. Där måste saltet dock afskiljas och kvarstanna, under det vattnet i gasform aflägsnas genom klyföppningarna. Ju starkare transpirationen och transpirationsströmmen blir, desto hastigare

måste alltså aflagringen af salt i cellerna komma att försiggå, under det att salthalten i ledningsbanorna dock kan blifva relativt obetydlig. För att saltkoncentrationen i cellerna ej skall blifva alltför stor, måste därför transpirationen hämmas genom transpirationsskydd. Därför förändras dylika arter, som kommit in på starkt salthaltigt substrat, i xerofil riktning.

En utmärkande egenskap för de sistnämnda arterna är alltså att man vanligen hos dem finner mycket större klormängd i cellerna än i kärlen, och att vid aftagande saltmängd i substratet kloret alldeles kan upphöra att anträffas i ledningsbanorna, under det att det alltjämt i ansenlig mängd finnes i cellerna. Mellan arterna af denna typ, hvilka afskilja kloret från vattnet i cellerna, och den föregående, hos hvilken afskiljningsprocessen försiggår redan i rötterna, finnes en mellanform, karakteriserad därigenom att kloret hufvudsakligen uppträder i kärlen. Detta beror tydligen på att cellmenbranerna äro mera eller mindre impermeabla för saltet och att detta därför afskiljes, då transpirationsströmmen passerar igenom dem. Hos nämnda arter kan man därför finna massor af klor i ledningsbanorna, medan klorreaktionen i cellerna är liten eller ingen. Till denna typ höra sannolikt *Athyrium Filix femina* och enligt hvad som synes framgå af J. SCHMIDTS undersökningar (**60**, sid. 153), äfven *Lathyrus maritimus*[1] samt enligt hvad jag själf med säkerhet funnit *Alchemilla alpina* (se nedan).

Oafsedt hvilken af de tre här nämnda typerna det är fråga om, och hvar än saltafskiljningen äger rum, så är det dock af teoretiska skäl sannolikt, att den försvårar vattentillförseln och försvagar transpirationsströmmen och därigenom tvingar växten att så mycket som möjligt hämma afdunstningen. Hvilka fysiologiska verkningar saltet i öfrigt än kan hafva, så måste det alltså framför allt medföra, att transpirationsorganen förändras i xerofytisk riktning. Experimentellt har riktigheten häraf för länge sedan bevisats genom odling af vanliga växter på saltrikt substrat, liksom genom att man vid kultivering af halofyter i klorfattig mark funnit, att de för dem så utmärkande transpirationsnedsättande karaktärerna reduceras. SCHIMPERS berömda sats, att växter, som

[1] Hos bladen af denna fann redan ROSENBERG blott »einen sehr geringen Chlorgehalt». Öfvers. af K. V. A. Akad. Förh. 1897, sid. 541.

lefva på af saltvatten genomdränkt mark, likväl befinna sig på i fysiologiskt hänseende torrt substrat, måste därför anses fullt giltig och den är äfven numera erkänd af de flesta forskare.

Emellertid har nyligen CHERMEZON efter WARMINGS (68) metod gjort en undersökning af strandvegetationen i södra Frankrike och Tunis (13). Därvid har han liksom W. urskilt åtskilliga med stranden parallella bälten och indelat arterna efter deras förekomst i dem i olika grupper. Vidare har han sökt uppvisa sambandet emellan substratets beskaffenhet och växternas morfologi och anatomi, och därvid har han bland annat kommit till den slutsatsen, att de på sank, salthaltig mark lefvande arterna särskildt hafva en af de karaktärer väl utbildad, som man plägar tillskrifva xerofyterna, nämligen succulensen (13, sid. 302—303). Men han nöjer sig tyvärr ej därmed. Han har nämligen funnit att de halofyter, som äro utrustade med riklig vattenväfnad, vanligen sakna andra för xerofyterna kännetecknade karaktärer, såsom förtjockad epidermis, vaxöfverdrag, hårighet och insänkta klyföppningar. På grund häraf drar han den slutsatsen, att de succulenta halofyterna ej äro xerofyter och förklarar det oberättigadt att som SCHIMPER föra dem till denna grupp. Tydligen har han dock förbisett, att denna fråga ej kan slutgiltigt lösas med anatomiens och morfologiens metoder utan blott experimentellt d. v. s. genom anställande af transpirationsförsök. Genom sådana skulle det säkert visa sig, att succulensen är en egenskap, som ersätter andra transpirationsskyddande bildningar och därför gör dem öfverflödiga. Förklaringen härtill ligger sannolikt, såsom äfven FITTING påpekar (16, sid. 264), i cellsaftens hos succulenterna säregna beskaffenhet.

Äfven sistnämnde författare har emellertid gjort ett angrepp på den Schimperska ståndpunkten, och jag nödgas därför något uppehålla mig vid detsamma, så mycket mera som det refererats i en svensk vetenskaplig tidskrift (31).

FITTING har genom mikrokemiska och plasmolytiska undersökningar af ökenväxter kommit till den uppfattningen, att anhopningen af klor i cellerna icke beror på transpirationens intensitet eller substratets salthalt, utan på den för hvarje art särskilda grad af osmotiskt tryck, som råder i cellerna. »Über die Aufnahme des Kochsalzes entscheiden

eben die Permeabilitetsverhältnisse der Plasmahäute, über seine Anhäufung und Speicherung entsprechende Befähungen der Pflanze aber nicht die Transpiration» (15, sid. 265). SCHIMPERS åsikt, att en nedsättning af transpirationen skulle vara nödvändig hos de klorsamlande formerna för att förebygga för stark saltkoncentration i cellerna, skulle alltså vara oriktig. När FITTING sålunda menar, att det ej är transpirationen, som bestämmer växtens salthalt, stödes denna hans åsikt möjligen af det förhållandet, att tvenne olika former kunna stå bredvid hvarandra på samma lokal och visa högst olika klormängd i cellsaften. Ty det kan ju synas egendomligt, om den förmåga att upptaga salt i stor mängd på en kanske relativt saltfattig lokal, som den ena af dem äger, skulle medföra så skadliga fysiologiska verkningar, att den måste motarbetas. Men om det sålunda ej är sannolikt, att det är transpirationen, som bestämmer växtens salthalt, så betyder det naturligtvis icke, att ej saltmängden kan bestämma transpirationsintensiteten.

Kärnpunkten i den Schimperska uppfattningen är dock, att äfven våt salthaltig mark är i fysiologiskt hänseende torr och alltså ger växten en xerofytisk byggnad, antingen genom att saltet i substratet försvårar absorptionen, eller genom att det i växten inkomna saltet försvagar transpirationsströmmen. Och riktigheten af denna sats hafva FITTINGS undersökningar ej kunnat rubba. Däremot stödes den i hög grad af de vackra försök, som RICÔME utfört (52).

Denne uppdrog ett antal individ af halofyten *Malcolmia maritima*, hälften af dem i vanlig jord och den andra hälften i starkt salthaltig. De senare blefvo därför saltförande i samma höga grad som halofyterna på hafsstränderna. Därefter satte han individ af båda slagen i en vanlig Knops näringslösning. Det befanns då, att de salthaltiga transpirerade 8—10 % mindre än de andra. Detta visar alltså, att oafsedt substratets beskaffenhet det i cellerna befintliga saltet verkar nedsättande på transpirationen.

FITTING tycks emellertid draga i tvifvelsmål riktigheten af SCHIMPERS nyss af mig refererade sats i det han säger: »Ob der xerophytische Bau der Halophyten, ebenso übrigens bei den xerophytisch gebauten Sumpfplanzen durch die An-

nahme besser verständlich wird, dass der Saltzboden und der an Humussäuren reiche Boden »physiologisch trocken» sind, scheint mir zu mindesten so lange sehr zweifelhaft als diese hauptsächlich auch auf Schimper zurückgehende Lehrmeinung durch so wenig exakte Versuchsergebnisse wie gegenwärtig gestützt wird. — — — Ob die Bodensalze in den Koncentrationen, in denen sie im Boden vorkommen, und ob die Humussäuren irgendwie ausserdem physiologisch die Wasseraufnahme bedeutend erschweren und zwar gerade bei den Pflanzen, die auf salzhaltigem oder saurem Boden zu wachsen gewohnt sind, darüber fehlen in der Litteratur, wie mir scheint, die nötigen exakten Unterlagen, wenn diese Annahme auch plausibel klingt» (**15**, sid. 265—266).

Detta FITTINGS uttalande synes mig ej kunna förklaras på annat sätt än att han ej känt till vare sig RICÔME's eller BURGERSTEINS vackra och utomordentligt bevisande försök, hvilka jag här nedan skall i korthet beröra.

Den förre placerade ett antal af de ofvan omnämnda salthaltiga *Malcolmia*-plantorna i en Knops näringslösning, andra nedsatte han i en dylik, hållande 1 % koksalt. Det visade sig då, att de senare absorberade 30—50 % mindre lösning än de förra. Men därmed har han ju bevisat, att äfven hos halofyterna en afsevärd transpirations- och absorptionsnedsättning äger rum på salthaltigt substrat.

Jag har ofvan å sid. 44 med stöd af markens halt af koksalt i fast form och dess sannolika vattenhalt sökt ernå ett minimivärde för medelkoncentrationen under sommaren af den i marken befintliga saltlösningen å 45 meters höjd på Kullen. Jag erhöll då siffran 0,92 %. Om man ser den i belysningen af RICÔME's resultat, inses lätt, att det salt, som finnes i marken på denna och med densamma likvärdiga lokaler, måste verka i hög grad hämmande på växternas absorption och transpiration och följaktligen gifva dem en xerofil prägel. Och det är intet tvifvel om, att i halofyternas bälte, öfverspolningszonen, denna inverkan är många gånger större.

Att äfven svagare koncentrationer hafva en afsevärd betydelse, det visa BURGERSTEINS experiment. Han nedsatte åtskilliga försöksväxter dels i destilleradt vatten, dels i mycket svaga koksaltlösningar af 0,1 %, 0,2 % 0,25 % 0,3 % och 0,5 % koncentration. En del af försöken pågingo i 117 (**9**, sid. 230),

en del i 144 och de öfriga i 192 timmar (**10**, sid. 624—627). Det befanns då, att under de första timmarna alla de i saltlösningarna, befintliga plantorna transpirerade mera än de som stodo i destilleradt vatten. Men snart aftog transpirationsprocessen i intensitet hos dem och efter 117 timmar transpirerade de, som stodo i 0,5 %-lösningen ej hälften så mycket som de i destilleradt vatten befintliga. Efter 192 timmar transpirerade äfven de, som stodo i 0,2 %-lösningen, mindre än de senare och visserligen transpirerade ännu de i den svagaste lösningen 0,1 % något mera, men äfven hos dem hade transpirationen aftagit så mycket, att den, om försöken fortsatts ännu längre, sannolikt nedgått till lägre belopp än hos de i destilleradt vatten befintliga.

BURGERSTEINS försök visa alltså att äfven om medelvattenhalten i marken är fyra gånger så stor som jag antagit (sannolikt är den i stället mindre), så räcker dock saltmängden i jorden på Kullabergsplatåns 45 m. ö. h. belägna kant till för att påverka vegetationen i xerofil riktning. Och detta är äfven fallet på toppen af kullen Utsikten 95 m. ö. h., äfven om markens medelvattenhalt där är dubbelt så stor som jag förutsatt och koncentrationen af den i jorden befintliga saltlösningen alltså blott hälften så stor.

Men äfven på annan väg kan man erhålla åtminstone en antydan om samma förhållande. I de på 95-metershöjden växande *Sedummaximum*-individen lyckades jag erhålla vackert utbildade klortalliumkristaller. Nu har jag visat, att i vanlig vattenlösning af koksalt dylika väl utbildade klortalliumkristaller ej gärna uppstå, för så vidt saltlösningen ej har en koncentration af minst 0,13 %. Men i den tjocka cellsaften hos ifrågavarande art måste koncentrationen säkerligen vara många gånger större, för att så vackra kristaller skola kunna urskiljas. Som jag nyss nämnt, fann emellertid BURGERSTEIN, att de i den 0,5 %-iga saltlösningen stående försöksindividen redan efter ett par dagar visade abnormt låg transpiration. Men då hade med säkerhet koncentrationen i cellsaften ännu ej hunnit stiga till samma belopp som i lösningen. BURGERSTEIN påvisade alltså nedsatt transpiration redan vid lägre salthalt i cellsaften, än hvad som *Sedum maximum* på ofvannämnda lokal visade sig äga.

Dylika jämförelser äro naturligtvis sväfvande och äga blott svag beviskraft, men de kunna ju i någon mån gifva en anvisning på i hvilken riktning det verkliga sammanhanget är att söka.

Emellertid anser jag mig i den ofvan gifna framställningen hafva ådagalagt,

1) att hafssalt af vinden tillföres marken i ett bredt bälte ofvanför den egentliga halofytzonen (öfverspolningszonen) och att marken därför håller en abnormt stor mängd klornatrium, på Kullen ända till 95 meters höjd och 500 meters afstånd från hafvet och i Bohuslän åtminstone ännu 3 km. från stranden;

2) att de flesta inom detta bälte lefvande växtformer till följd däraf äga en ovanligt stor klorhalt;

3) att salthalten i marken och växternas klorhalt i detta bälte äro tillräckligt stora för att åstadkomma en afsevärd nedsättning af de flesta växtformers absorption och transpiration och därigenom utbilda dem i xerofil riktning; det terrestra saltet ger alltså åt detta bälte en i fysiologiskt hänseende torr karaktär;

4) att nämnda bälte i stort sedt sammanfaller med utbredningen af *Ramalina scopulorum* och att denna laf för sin tillvaro sannolikt är beroende af, att en viss saltmängd finnes i substratet.

Växtgeografiska konsekvenser och paralleller.

Man betraktar vanligen och på goda grunder västra Skandinaviens kuster som synnerligen fuktiga områden, om de också under den större delen af vegetationsperioden visa relativt mindre luftfuktighet och nederbörd än under resten af året (**23**, sid. 8).

I detta i alla händelser ganska fuktiga gebit träffas likväl mångenstädes alpina, subalpina och kalltempererade former med en öfvervägande xerofil morfologi och härstammande från en region med i växtfysiologiskt afseende torrt klimat.

Detta egendomliga förhållande har jag redan förut sökt förklara på så sätt, att det i norska kustens ytterzon befintliga terrestra saltet nedsätter växternas absorption och härigenom motverkar det för dessa former skadliga inflytandet af markens stora fuktighet (**23**, sid. 20 och 47). Riktigheten af denna åsikt bekräftas också af mina ofvan meddelade iakttagelser, i det de visa, att såväl i marken som i växterna ovanligt mycket klornatrium finnes i ett bredt bälte längs kusten, samt att bredden af denna zon i hög grad är beroende på franvaro af skogsvegetation. Sådan saknas också såväl i Bohuslän som på Norges västkust. Vidare är det förra området ett lågland och äfven längs den norska kusten ligger på stora sträckor ett bandformigt sådant mellan hafvet och det norska höglandet, nämligen den här och där ganska breda, som en låglandsterrass utbildade s. k. »strandflaten.» På grund af dessa skäl är helt säkert bredden mycket stor af det bälte, inom hvilket saltet i båda dessa områdan har xerofilt utbildande betydelse. Härigenom skapas med afseende på fuktighetsförhållandena tillräckligt drägliga existensmöjligheter för de xerofila alpina formerna och lämnas åtminstone den ena delen af den naturliga förklaringen till denna omtalade ståndortsväxling mellan *regio alpina* och kustlåglandet. Jag har emellertid ansett det önskvärdt att

äfven undersöka någon af dessa till kusten nedvandrade alpina arter och har då uppsökt den af dem, som legat närmast till hands, nämligen *Alchemilla alpina*.

Denna förekommer som bekant på Sveriges västkust från Strömstad ända ned i Halland och uppträder här mycket rikligt hufvudsakligen i det yttre, skoglösa bältet. Den växer här alltid på mycket torra lokaler och jäfvar sålunda påståendet, att det skulle vara kustklimatets stora fuktighet, som är förutsättningen för de alpina formernas uppträdande på hafvets nivå. Redan SCHROETERS uppift, att den är en morfologisk xerofyt, gör ju för öfrigt något sådant osannolikt (**61**, sid. 660). Jag anträffade arten i början af sept. 1911 på Hönö i södra Bohuslän. Den var där ganska allmän på de torra ängsbackarna mellan klipporna och ingick som en fullständigt naturaliserad medborgare i de därstädes befintliga xerofila samhällena. En typisk ståndortsanteckning från dem har följande utseende:

Lägsta fältskiktet:

Alchemilla alpina	s.
Calluna vulgaris	s.
Carex (ericitorum?) steril	s.
Hieracium pilosella	s.
Antennaria dioica	t.
Plantago maritima	t.
Potentilla erecta	t.
Silene rupestris	t.
Leontodon autumnalis	e.

Bottenskiktet:

Cladina rangiferina	s.
Cladonia alcicornis	s.
Peltigera canina	s.

Den lokal, där detta samhälle var beläget, låg på ett afstånd af ungefär 450 m. från hafsstranden. Jag insamlade en del af *Alchemilla*-individen och utförde mikrokemisk undersökning på dem. Det befanns då, att bladens kärl och bladskaften innehöllo stora massor af talliumkloridkristaller, men att icke det ringaste spår af klor kunde upptäckas i mesofyllets celler. Detta förhållande var genomgående

för de 12 individ, som jag undersökte. Äfven hos denna art kunde alltså konstateras en på grund af hafvets närhet befintlig, ovanligt hög klorhalt, hvilken med säkerhet medförde nedsättning i absorptions- och transpirationsprocesserna.

Om också *Alchemilla alpina* i Bohuslän vanligen förekommer i den yttre skoglösa zonen, träffas den dock någon gång äfven längre in, men äfven då alltid på torra lokaler. Så finnes den på de s. k. Landala-bergen invid Göteborg. Men ehuru de ligga på ungefär 7 kilometers afstånd från hafvet, är det icke osannolikt, att vindarna kunna transportera hafssaltet äfven dit, emedan det mellanliggande området är fullständigt skoglöst. — Den längst in i landet befintliga lokalen för *Alchemilla alpina* är, när det gäller södra Sverige, Mösseberg, där den anträffats af JUNGNER (36). Det är ju självklart, att hafvets inverkan ej kan nå ända hit. Men detta är här ej heller nödvändigt. Ty på nämnda alfvarlika, för starka, uttorkande vindar utsatta platå äro nog fuktighetsförhållandena i alla händelser tämligen öfverensstämmande med dem i *regio alpina*.

En annan i Bohuslän förekommande alpin eller subalpin art är *Rhodiola rosea*. Tyvärr har jag icke varit i tillfälle att själf se den därstädes eller underkasta den mikrokemisk undersökning, men enligt de uppgifter, som lämnats mig, förekommer den uteslutande på lokaler, som måste vara ännu mera påverkade af saltet än *Alchemilla alpinas*. Enligt muntligt meddelande af prof. O. NORDSTEDT är den gamla lokalen på Koön vid Marstrand ett tätt intill sjön liggande klippstup.[1] På fullkomligt likartad terräng har konservator O. R. HOLMBERG funnit den vid Hafstens-fjorden. och enligt uppgifter af fil. kand. S. MÅRTENSON växer den på analogt sätt i närheten af Lysekil och Marstrand. I alla fyra fallen torde den vara utsatt för saltvattenstänkets inverkan.

Intressant är också, att den på dessa ställen finnes uteslutande på mot norr vända, alltså starkt skuggiga klippbranter. Arten befinner sig ju här på sin sydgräns i låglandet, alltså på gränsen till det område, hvars sommarmedeltemperatur i hög grad öfverskrider växtens optimumtemperatur. Det är tydligen denna omständighet, som är

[1] Se äfven Svensk Botan. Tidskrift, 1909 sid. (122).

orsaken till, att den här uppsöker lokaler, som så litet som möjligt äro utsatta för insolationens inverkan.

Längs hela Norges västkust finnes arten för öfrigt. På de ställen, där jag sett densamma, har den antingen vuxit på torra, för hafsvindarne utsatta lokaler eller också i skuggiga klippbranter, där det kalla grundvattnet sipprar fram. I båda fallen växte den alltså på i fysiologiskt hänseende torr mark. I ett fall har jag dock funnit, att den afvek från denna regel. Sommaren 1911 träffade jag den vid Tysfjord i norra Nordland på ungefär 3 km:s afstånd från fjordstranden och cirka 40 meters höjd. Platsen var skild från öppna hafvet genom mäktiga bergmassiv och från fjorden af åtskilliga mindre kullar och tätt skogbevuxen terräng. Marken, på hvilken den fanns var delvis täckt af björkskog, delvis öppen och tydligen till följd af det här rådande fuktiga klimatet vanligen mycket våt. De här växande individen af *Rhodiola* hade också ett säreget utseende. De voro mycket höga — ända till 4 dm. Internodierna voro mycket långa och bladen jämförelsevis stora, men ovanligt tunna. Vidare voro så godt som alla individen sterila. På dem, som verkligen blommade, sutto endast ett par, tre ensamma blommor i spetsen af de höga stjälkarna i stället för den rika blomsamling, som man annars brukar finna hos *Rhodiola*. Det var tydligt att den här befann sig under abnorma yttre omständigheter. Man skulle då möjligen kunna gissa på, att det var ogynnsamma ljusförhållanden, som förorsakade dess egendomliga karaktär. Men dels funnos liknande individ äfven på den öppna af björkvegetationen icke inkräktade terrängen, dels har jag ofta i *regio alpina inferior* och *regio subalpina* funnit arten i de tätaste videsnår, utan att den ringaste deformering på grund af minskad ljustillförsel kunnat upptäckas. Det är därför troligt, att det är det norska kustklimatets stora fuktighet som på denna lokal gör sig gällande, emedan på grund af terrängförhållandena hafssaltet ej kan nå hit och kompensera densamma. Till följd af fuktighetens ogynnsamma inverkan på reproduktionsorganen skulle säkerligen *Rhodiola* ej heller kunna persistera på denna plats, om ej transport af frön från den 500 m. högre upp belägna *regio alpina* framkallade återväxt därstädes.

Ståndortsväxlingen mellan Skandinaviens västkust och regio alpina beror alltså i icke ringa mån på, att båda områdena

äro fysiologiskt torra, ehuru de klimatfaktorer som åstadkomma detta resultat äro väsentligt olika. Såväl i fjällregionen som i den yttre kustzonen är också det öfvervägande antalet arter morfologiskt sedt xerofyter. Men under det att i fjällen alla slag af xerofytisk struktur påträffas, finner man, att de xerofila strandhalofyterna öfvervägande tillhöra en xerofil utbildningsform, nämligen den succulenta typen. Detta har för Skandinaviens vidkommande förut påpekats af WARMING (68 sid. 66 och 295). Det är ju också genom kulturförsök kändt att salthaltigt substrat är ägnadt att befrämja uppkomsten af vattenväfnad och iakttagelser ute i fältet bekräfta detta. Fil. Kand. S. MÅRTENSON har sålunda välvilligt meddelat mig, att han på Styrsö funnit *Anagallis arvensis* utvandrad i strandzonen och att den där hade en succulent utbildning. Och CHERMEZON och RIKLI hafva konstaterat, att äfven i Medelhafsområdet det största antalet halofyter äro succulenta. Egendomligt nog kan man i fjällen finna en motsvarighet till detta. Det finnes nämligen äfven där ett slags mark, som i likhet med den af saltvatten genomdränkta på kusten, i fysikaliskt afseende är våt men i fysiologiskt är torr, nämligen den af kallt vatten genomsatta jorden. Och liksom den salta våta marken framkallar uppkomsten af succulens, så tycks också den kalla våta marken göra det. Det finnes flera slag af sådan i fjällen. Det mest extrema är snölägena och fläckarna nedanför dem. Vidare höra hit stränderna af de med kallt vatten fyllda fjällbäckarna samt klippbranter fuktade af framsipprande kallt grundvatten. Till dessa lokaler äro kallvattensucculenterna antingen uteslutande eller delvis hänvisade. De mest kända af dem torde vara *Ranunculus nivalis* och *glacialis*, *Saxifraga groenlandica*, *oppositifolia*, *rivularis*, *cernua*, *aizoides*, *stellaris*, *nivalis* och *Cotyledon*, *Cardamine bellidifolia*, *Oxyria digyna*, *Rhodiola rosea* och *Sedum villosum*. Och öfver hälften af dem uppträda gärna äfven i det salta yttre kustbältet.

Det finnes för öfrigt äfven en annan dylik likhet mellan den kalla och den salta marken och dess inverkan på vegetationen. LIDFORSS har nämligen visat, att den krypande formen hos en del vårväxter och äfven vissa alpina arter beror på direkt inverkan af markens låga temperatur, samt att denna egenskap skyddar mot för stark transpiration, som ju särskildt vid låg temperatur kunde blifva ödesdiger

(38). Men äfven på hafsstrandens salta mark träffar man ofta nedliggande individ af arter, som annars äro uppräta, såsom *Suæda*, *Salicornia*, *Atriplex* och *Obione*. Äfven här torde på grund af markens fysiologiska torrhet ett skydd behöfvas mot för stark transpiration och därför kan, såsom WARMING påpekat (68 sid. 290), ett kausalsammanhang tänkas mellan de tvenne företeelserna.

Förteckning öfver de ofvan omnämnda växtarterna.

Litteratur.

1. Andersson, Gunnar. Swedish Climate in the late-quaternary period. Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit. Eine Sammlung von Berichten ausgegeben von dem Exekutivkommite des 11:ten internationalen Geologenkongresses. Stockholm 1910.
2. Arné, P., et Barrère, Dr. Influence des différents agents marins sur les pins du litoral gascon. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. Vol. LXIII 1909.
3. Barth, J. Nogle ord om en særegen Foryngelsemaade av Birkeskoven. Forhandl. i Vidensk. Selsk. i Kristiania 1861.
4. Bernbeck, Oskar. Der Wind als pflanzenpathologischer Faktor. Inaugural-Diss. zu Bonn. Stuttgart 1907.
5. Blomqvist, Sven G:son. Till högbuskformationens ekologi. Sv. Bot. Tidskrift. 1911.
6. Bobeck, O. Senglaciala marina gränsen i sydvästra Sverige och Danmark. Meddelanden fr. Lunds Geol.-Mineralogiska Institution N:o 20, Lund 1910.

7. Borggreve, B. Ueber bie Einwirkung des Sturmes auf die Baumvegetation. Abh. herausgegeb. v. naturwissensch. Vereine zu Bremen. Bd. III Bremen 1872—1873.

8. Buchenau, Franz. Der Wind und die Flora der ostfriesischen Inseln. Abh. herausg. v. naturw. Vereine zu Bremen Bd. XVII, Bremen 1903.

9. Burgerstein, Alfred. Untersuchungen über die Beziehungen der Nährstoffe zur Transpiration der Pflanzen. I Reihe. Sitzungsberichte d. Kaiserl. Akad. d. Wissenschaften Mathem.-Naturw. Classe. LXXIII Bd., I Abth., Wien 1876.

10. —— Untersuch. über d. Beziehungen d. Nährstoffe zur Transpiration d. Pflanzen. II Reihe. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissenschaften. M.-Naturwissensch. Classe. LXXVIII Bd., I Abth., Wien 1879.

11. Børgesen, F. Notes on the shore vegetation of the danish West-indian islands, Botanisk Tidskr. Vol. 29, Kbhvn 1909.

12. Cajander, A. K. Ueber Waldtypen. Helsingfors 1909.

13. Chermezon, H. Recherches anatomiques sur les plantes littorales. Annales d. Sciences naturelles. 9:ième Série. Botanique. Tome XII, Paris 1910.

14. Devaux, H. Influence du vent marin sur les déformations du pin maritime. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, Vol. LX, 6:ième Série. Tome X 1905.

15. Fitting, Hans. Die Wasserversorgung und die osmotischen Druckverhältnisse der Wüstenpflanzen. Ein Beitrag zur ökologischen Pflanzengeographie, Zeitschr. f. Botanik. Dritter Jahrg., 4:tes Heft., Jena 1911.

16. —— Ref. von Chermezon, Recherches anatomiques sur les plantes littorales. Zeitschr. f. Botanik, 3 Jahrg., 7:tes H. Jena 1911.

17. Focke, W. O. Untersuchungen über die Vegetation des nordwestdeutschen Tieflandes. Abhandl. herausgegeb. vom Naturwissenschaftl. Vereine zu Bremen. II Bd., Bremen 1871.

18. —— Einige Bemerkungen über Wald und Heide. Abh. herausgegeb. v. Naturw. Vereine zu Bremen. III Bd., Bremen 1872—73.

19. Friedrich, E. Ueber den Salzgehalt der Seeluft, die Fortführung der Salzteile aus dem Meerwasser und die therapeutische Verwertung der wirksamen Faktoren der Nordseeluft. Deutsche Medizinalzeitung 1890, N:o 61—63.

20. Fries, Elias. Corpus Florarum Provincialium Sueciæ. I Floram Scanicam. Upsaliæ 1835.

21. Fries, Thore C. E. Aflagringarne vid Arpojaure. Geol. För. Förh. 1911.

22. Früh, J. Die Abbildung der vorherrschenden Winde durch die Pflanzenwelt. Jahresber. d. Geogr.-Etnogr. Gesellsch. Zürich für das Jahr 1901—1902, Zürich 1902.

23. Frödin, John. Om fjällväxter nedanför skogsgränsen i Skandinavien. K. V. A. Arkiv f. Botanik. Bd. 10. N:o 16. 1911.

24. Gallöe, O. Danske Likeners Ökologi. Bot. Tidskrift. Bd. XXVIII, Kbhvn 1908.
25. Græbner, Paul. Pflanzenleben auf den Dünen. Dünenbuch, Stuttgart 1910.
26. —— Lehrbuch der allgemeinen Pflanzengeographie. Leipzig 1910.
27. Haglund, Emil. Ur de högnordiska vedväxternas ekologi, Akad. Afh., Upsala 1905.
28. Halket, Ann C. Some experiments on absorption by the aerial parts of certain salt-marsh plants. The New Phytologist Vol. X 1911.
29. Hansen, Ad. Die Vegetation der ostfriesischen Inseln, Ein Beitrag zur Pflanzengeographie, besonders zur Kenntniss der Wirkung des Windes auf die Pflanzenwelt, Darmstadt 1901.
30. —— Experimentelle Untersuchungen über die Beschädigung der Blätter durch Wind, Flora 93 Bd., Jahrg. 1904.
31. Hellström, Alice. Huru anskaffa ökenväxterna sitt förråd av vatten? Ref. af Fitting, Die Wasserversorgung und die osmotischen Druckverhältnisse der Wüstenpflanzen. Sv. Bot. Tidskr. 1911.
32. Holmgren, Anders. Bidrag till kännedomen om norra Jämtlands fjällskogar. Tidskr. för skogshushållning Bd. XXVI 1898.
33. —— Skogsbiologiska studier inom Arjeplougs och Jockmokks lappmarker. Skogsvårdsföreningens Tidskr. Bd. II 1904.
34. Höck, F. Die Verbreitung der Rotbuche und ihrer Begleiter. Bot. Centralblatt 1892.
35. Högbom, A. G. Norrland. Naturbeskrifning. Norrländskt handbibliotek I, Upsala 1906.
36. Jungner, R. *Alchemilla alpina* på Mösseberg. Bot. Not. 1908.
37. Kihlman, A. Osw. Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lappland. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. Vol. VI, Helsingfors 1889—1890.
38. Lidforss, Bengt. Ueber den Geotropismus einiger Frühjahrspflanzen. Jahrbücher f. wissensch. Botanik. XXXVIII Bd., Leipzig 1903.
39. Massart, Jean. La biologie de la végétation sur la littoral Belge. Bull. de la société royale de bot. de Belgique. Tome XXXII, Bruxelles 1893.
40. —— Essai de Géographie Botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique. Bull de la Soc. royale de Botanique de Belgique Tome XLIV—XLVI, Bruxelles 1907—1909.
41. —— Esquisse de la Géographie Botanique de la Belgique. Bruxelles 1910.
42. Munthe, H. Studies in the Late-Quaternary history of Southern Sweden. Geol. För. Förhandl. Bd. 32, Stockholm 1910.
43. Neuman, L. M., och Ahlfvengren, Fr. Sveriges flora. Lund 1901.
44. Nilsson, Alb. Sydsvenska ljunghedar. Tidskr. för skogshushålln. XXIX, Stockholm 1901.

45. —— Om bokens utbredning och förekomst i Sverige. Tidskr. för skogshushållning XXX, Sthlm 1902.
46. NILSSON (KAJANUS), BIRGER. Die Flechtenvegetation von Kullen, K. V. A. Arkiv f. Botanik. Bd. 1, Sthlm 1903—1904.
47. OSTENFELD, C. H. Plantevæxten på Færöerne, med særlig Hensyntagen till blomsterplanterna. Bot. Tidskr. XXVIII, Kbhvn 1908.
48. PALLADIN, W. Pflanzenphysiologie, Berlin 1911.
49. PULST, CARL. Die Widerstandsfähigkeit einiger Schimmelpilze gegen Metallgifte. Jahrb. f. wissench. Botanik, XXXVII Bd.
50. RAMANN. Bodenkunde. 2 Aufl. 1909.
51. REINKE, J. Die Entwickelungsgeschiche der Dünen an der Westküste von Schleswig. Sitzungesber. d. Königl. Preuss. Akad. d. Wissenschaften. Bd. XIII 1903.
52. RICÔME. H. Influence du chlorure de sodium sur la transpiration et l'absorption de l'eau chez les végétaux. Comptes Rendus d. séances de l'Académie d. sciences. Tome CXXXVII Juillet—Dec. 1903.
53. RIKLI, M. Botanische Reisestudien auf einer Frühlingsfahrt durch Korsika, Zürich 1903.
54. —— Botanischen Reisestudien von der Spanischen Mittelmeerküste, Zürich 1907.
55. SANDSTEDE, H. Rügens Flechtenflora. Verhandl. d. Bot. Vereins d. Provinz Brandenburg. Bd. 45, 1903.
56. SCHIMPER, A. F. W. Zur Frage der Assimilation der Mineralsalze durch die grüne Pflanze. Flora. Jahrgang 73, Marburg 1890.
57. —— Ueber Schutzmittel des Laubes gegen Transpiration, besonders in der Flora Java's. Sitzungsber. d. Königl. Preuss. Akademie d. Wissenschaften zu Berlin. Jahrg. 1890, I Halbband, Berlin 1890.
58. —— Die indo-malayische Strandflora. Botan. Mittheilungen aus den Tropen. Heft 3, Jena 1891.
59. —— Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. 2:te Aufl., Jena 1908.
60. SCHMIDT, JOHS. Om ydre Faktorers Indflydelse paa Lövbladets anatomiske Bygning hos en av vore Strandplanter. Bot. Tidskr. Bd. 22, Kbhvn 1898—99.
61. SCHROETER, C. Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich 1908.
62. SERNANDER, RUTGER. *Pinguicula alpina* och *P. villosa* i Härjedalen. Sv. Bot. Tidskr. 1910.
63. SIMMONS, HERMAN G. Die Flora und Vegetation von Kiruna im Schwedischen Lappland. Englers Botanische Jahrbücher. Bd. 48. H. 1—2, 1912.
64. SOLGER, F. Geologie der Dünen. Dünenbuch, Stuttgart 1910.
65. STERNER, EWALD. Några undersökningar öfver tillväxten hos de skogbildande träden å trenne platser i Torne Lappmark. Bot. Not. 1911.

66. SYLVÉN, NILS. Studier öfver vegetationen i Torne Lappmarks björkregion. K. V. A. Arkiv f. Botanik. Bd. 3. N:o 3.
67. VAUPELL, CHR. De danske Skove, Kbhvn 1863.
68. WARMING, EUGEN. Dansk Plantevækst 1. Strandvegetationen. Kbhvn og Kristiania 1906.
69. —— Oecology of Plants, Oxford 1909.

Innehållsförteckning.

Förklaring till taflorna.

Tafla 1. Tvärprofil genom vegetationen på nordsidan af Kullaberg.

Tafla 2. Tvärsnitt genom blad af *Sedum maximum* från nordsidan af Kullaberg med i dem utfällda klortalliumkristaller.

A. Snitt af individ från lokal *A*, belägen i nedersta delen af strandbranten och 5 m. ö. h.

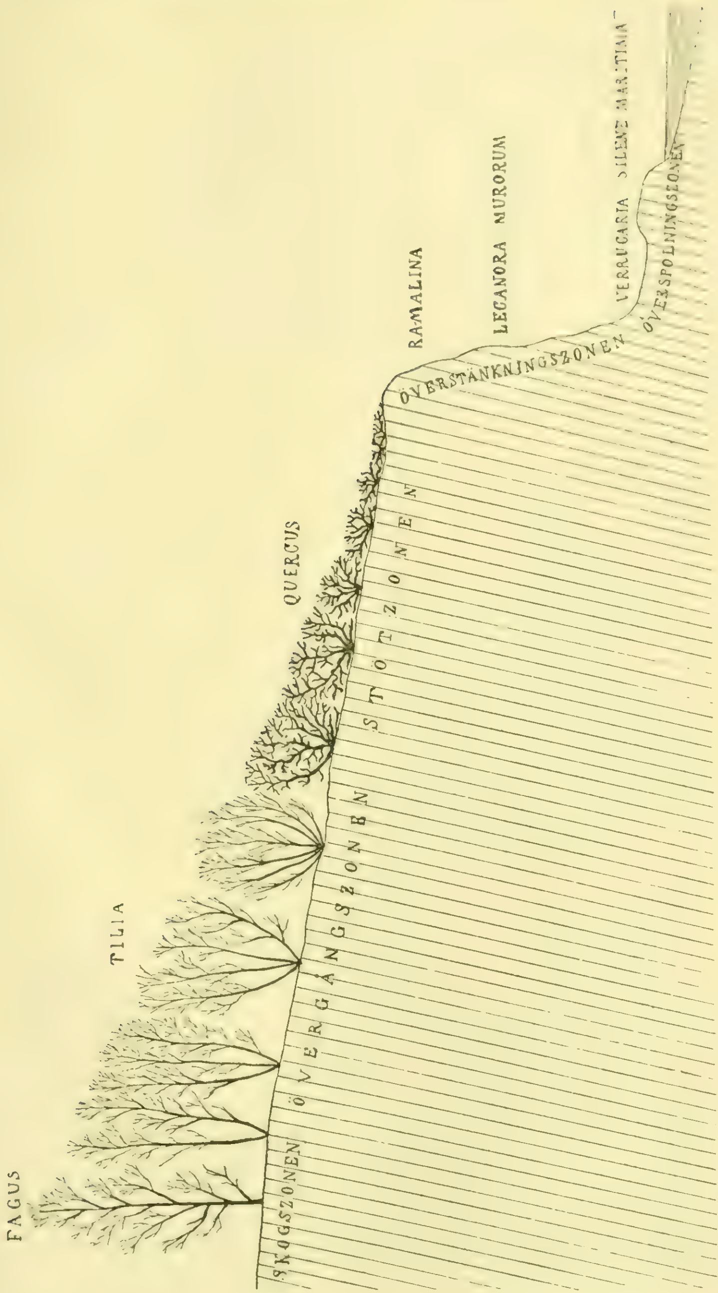
B. Snitt af individ från lokal *B*, på platåns 45 m. ö. h. belägna kant.

C. Snitt af individ från lokal *C*, höjden Utsikten, 95 m. ö. h.

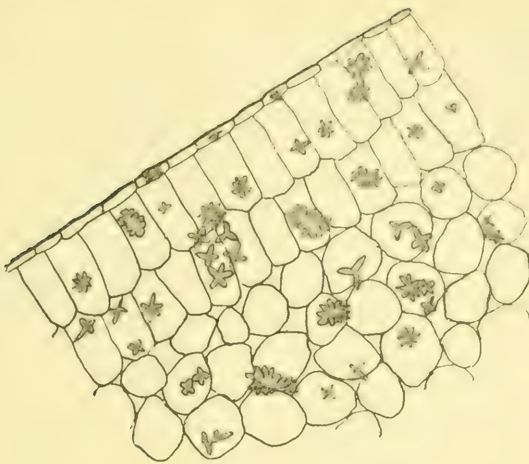


Tryckt den 15 november 1912.

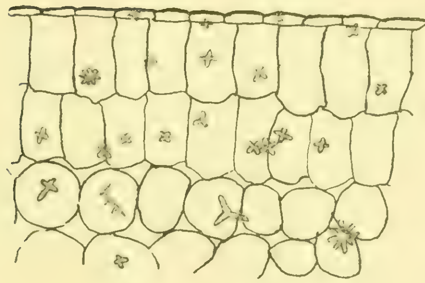
Uppsala 1912. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.


FAGUS
TILIA
QUERCUS
RAMALINA
LECANORA MURORUM
VERRUCARIA
SILENE MARITIMA
SKOGSZONEN
ÖVERGÅNGSZONEN
STÖTZONEN
ÖVERSTÄNKNINGSZONEN
ÖVERSPOLNINGSZONEN

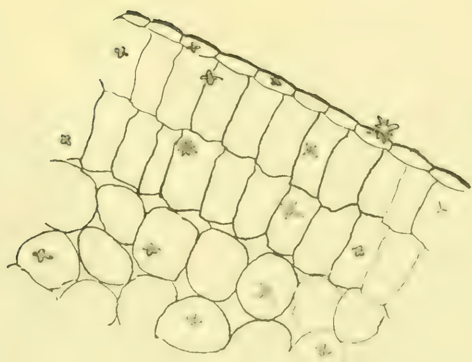
A.



B.



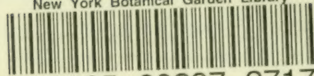
C.



INNEHÅLL.

Utgifvet den 26 nov. 1912.

Uppsala 1912. Almqvist & Wiksells Boktryckeri-A.-B.


New York Botanical Garden Library
3 5185 00297 2717

